PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

6
2010

Nezapomeňte přes léto na KONKURS 2010



Palubní počítač do automobilu PP-KWP1281

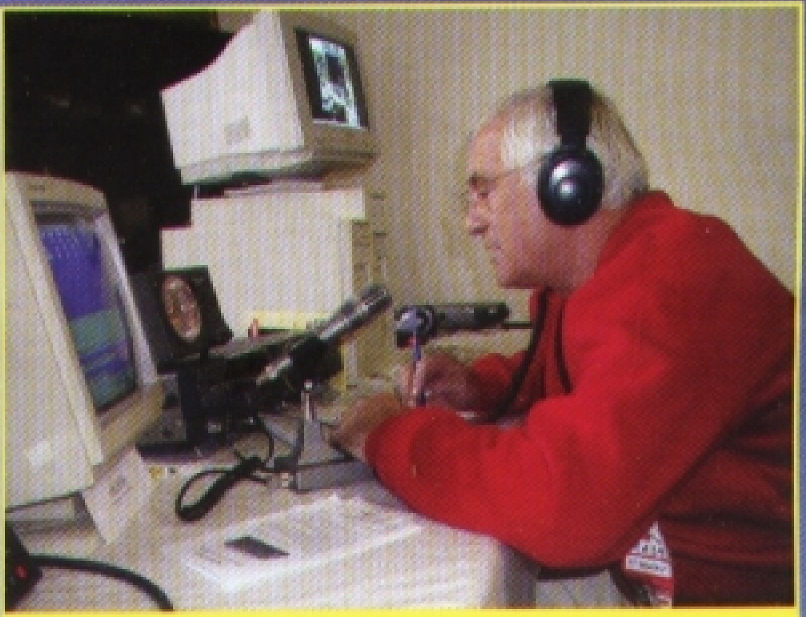
Spínač nízkého tarifu

Generátor minutových impulsů pro podružné hodiny

Ročník XV, 2010, ISSN 1211-328X

CENA: 60 Kč

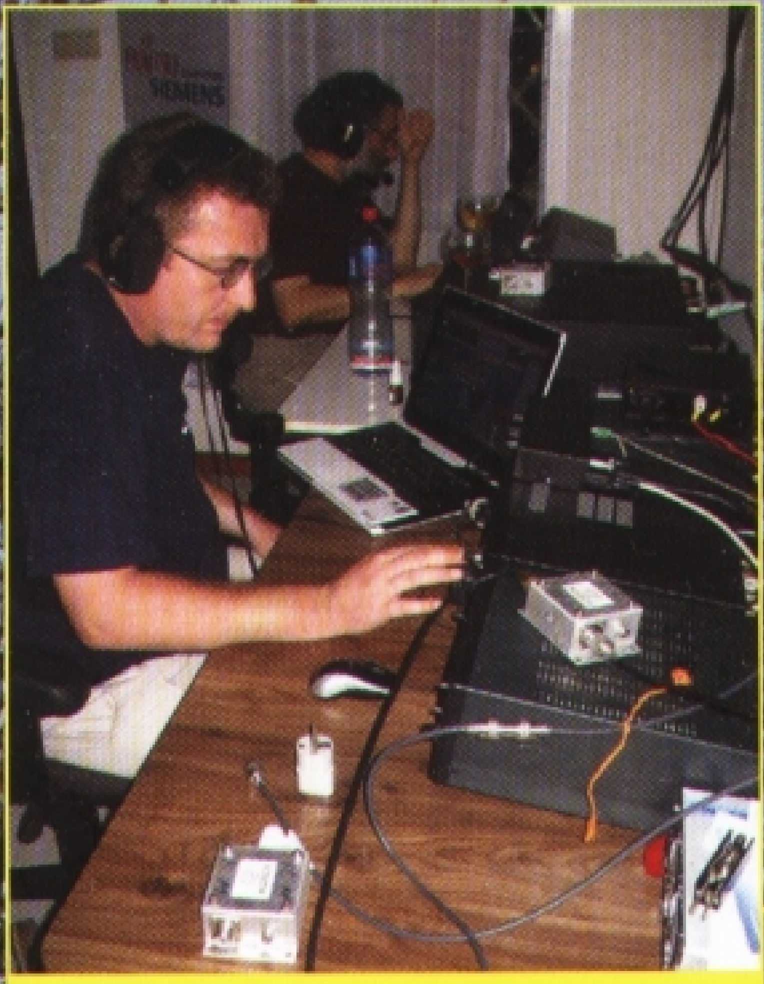
www.crk.cz



Z Mezinárodního setkání radioamatérů v Holicích. Vysílání propagační stanice OL5OH.



Domy dětí a mládeže v Opavě a v Hradci Králové patří dlouhodobě k nejaktivnějším, co se týče výchovy mladé radioamatérské generace.



V popředí David, OK1RK, za ním Jirka, OK1RI, při expedici do Surinamu v roce 2008.

Záběr v pozadí: oprava 52 m vysoké 5EL Yagi pro 40 m, poničené orkánem Kyril v r. 2007. Délka boomu 24 m. Vpravo 47 m vysoký vertikál pro 160 m. Antény patří dvěma Jirkům, OK1RF a OK1RI.



Stánek Českého radioklubu v Holicích, uprostřed neúnavná legenda českého radioamatérství, Ing. Josef Plzák, OK1PD.

Český radioklub

U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XV/2010. ČÍSLO 6

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Vídeňská 995/63, 639 63 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; predplatne@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890. *Objednávky do zahraničí:* Mediaservis s. r. o., Pacefická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, psotova@mediaservis.cz, tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s představiteli Českého radioklubu (ČRK) Ing. Jiřím Šandou, OK1RI, místopředsedou ČRK, a Mgr. Vojtěchem Horákem, OK1ZHV, vedoucím pracovní skupiny ČRK pro výchovu mládeže.



Ing. Jiří Šanda, OK1RI

Na úvod prosím několik základních informací o ČRK.

OK1RI: ČRK je dobrovolná organizace sdružující radioamatéry v České republice. Jejím posláním je řešit záležitosti společného zájmu všech radioamatérů, tj. zajišťování servisu a nezbytných služeb, jako je jednání s povolovacími orgány a snaha o dosažení co nejlepších podmínek, zajišťování QSL služby, zastupování českých amatérů v IARU – International Amateur Radio Union. Pořádá a vyhodnocuje řadu KV i VKV závodů a v neposlední řadě vydává i časopis – nyní ve spolupráci se Slovenským svazem radioamatérů. ČRK má v současnosti asi 2700 členů. To by odpovídalo asi 1/3 koncesionářů; protože ale mnoho lidí má několik volacích značek, lze čekat, že reálný podíl osob, které jsou našimi členy a mají povolení, je vyšší.

Nedá mi to, abych se nezmínil o vydávání časopisu Radioamatér. Pravda je, že v době internetu je jeho nezbytnost a informační hodnota již sporná. Domnívám se, že kdo hledá informace ať již o radioamatérském provozu nebo technice, vše najde na internetu, a to samozřejmě mnohem podrobněji a dříve. Na posledním sjezdu bylo několika delegáty navrhováno, aby byl časopis vydáván pouze elektronicky, nicméně sjezd nám uložil dramatickou většinou – přibližně 85 % hlasů – ve vydávání papírového časopisu pokračovat. Pravda je, že papírový časopis lze číst pohodlně v posteli, ve vlaku a na dalších „praktických" místech. Dokud se masově nerozšíří technika typu iPAD a jiných čteček, zůstane tato výhradní vlastnost papírového média zachována. Abychom ale šli s dobou a dodávali našim členům i dalším radioamatérům aktuální informace v českém jazyku, vydáváme jedenkrát měsíčně „Bulletin Českého radioklubu", který je ke stažení na našich stránkách ***www.crk.cz***, a soudě ze statistik, stahuje a čte jej mnoho radioamatérů.

Co všechno se dnes rozumí pod pojmem „radioamatérství"? Jaké jsou trendy a změny oproti dřívějšku?

Pod pojmem radioamatérství lze chápat všechny činnosti spojené s radioamatérským vysíláním a příjmem. Já říkám humorně, že máme tři typy radioamatérů: **1.)** sběratelé; **2.)** bijci; **3.)** výzkumníci. Trošku to rozeberu a zkategorizuji mým vlastním pohledem – prosím to není žádné oficiální dělení, to je pouze můj soukromý pohled.

Sběratelé jsou ti, kteří si za cíl vzali nasbírat například spojení se všemi existujícími zeměmi na všech pásmech a všemi druhy provozu, nebo co nejvíc geografických lokátorů, nebo třeba navázat spojení se všemi okresy v USA a podobně. Řada z těchto cílů je nesmírně obtížná a jejich dosažení představuje často i desítky let nemalého úsilí, braní si dovolené pro zastižení všelijakých expedic, ať už na ztracený ostrov někde v Pacifiku, nebo když někdo vyrazí kamsi do Nového Mexika do pouště do neobydleného a nedostupného okresu nebo ‚vyjede' odněkud z Ukrajiny z neobsazeného lokátoru...

Bijci, nebo jinak a decentněji závodníci, jsou ti, kteří ani netuší, kolik že vlastně mají uděláno zemí, lokátorů nebo čeho, pro ně je důležité dosáhnout co nejlepšího výsledku v různých závodech, a těch máme celou řadu, mezinárodních i jenom českých, dlouhých 48 hodin nebo třeba jenom půl hodiny.

A do třetice jsou výzkumníci; pro ně není až tak důležité vlastní vysílání, důležité je dokázat dát dohromady techniku, která umožní udělat jednotky spojení na pásmech nebo druhy provozu, kde je to velmi obtížné. Mám na mysli například spojení na vyšších mikrovlnných pásmech, na 136 kHz a podobně. Částečně sem patří i spojení EME – odrazem od Měsíce, s výjimkou pásma 2 m, tam to podle mého názoru tak obtížné není.

Samozřejmě, pokud chce někdo být úspěšný v kterékoliv ze zmíněných kategorií, musí být i konstruktér. V dnešní době již nikoliv vlastní radiostanice – transceiveru. Tu již efektivně v dnešní době nepostaví prakticky nikdo. Co je ale nutno udělat a zkompletovat vlastníma rukama (a hlavou!!), jsou antény, sestava stanice, všelijaké přepínací krabičky a „udělátka"...

Ptáš se na trendy. To je těžko říct. Lze určitě zaznamenat výrazný nárůst provozu všelijakými digitálními módy. Nelze si nevšimnout, že málokterý ze začínajících amatérů umí morseovku a třeba zkonstatuje, že fonický provoz není pro něj to „ono" (jazykové znalosti), a tak to zkouší s digitálními provozy. Samozřejmě jsou druhy digitálního provozu, které v dnešní době nabízejí praktickou možnost, jak určitá jinak velmi obtížná spojení navázat, například módy „JT" pro již zmíněné spojení odrazem od Měsíce, nebo pro spojení odrazem od meteorických stop. To jsou věci, které nám přináší moderní technologie – počítač je součástí zařízení, bez něj si dnes již „stanici" lze jenom těžko představit. Dalším trendem, který lze v poslední době zaznamenat, je velké množství zájemců o spojení s užitím velmi malých výkonů – QRP. To je další poměrně obtížná disciplína a existuje například soutěž SOTA, t.j. aktivace kopců – kategorizovaných podle určitých pravidel, ze kterých lze vysílat, a stanice musí být napájena pouze z chemických zdrojů a je nutno ji zřídit pouze přechodně a dostat se na kopec vynaložením fyzických sil. Také tyto aktivity mají desítky příznivců.

Ještě bych se vrátil k morsevce. V dobách minulých byla její znalost pro každého, kdo chtěl vysílat na krátkých vlnách, zcela povinná a představovala poměrně velkou překážku pro zájemce o povolení. Je zcela bezpochyby dokázáno, že morsevku se dokáže naučit každý, ale že to představuje nemalé usilí a je nutno s tím strávit poměrně hodně času. Jsou samozřejmě výjimeční jedinci, kteří se to naučí za pár desítek hodin, všichni ostatní k tomu potřebují hodin spíše stovky a současně období několika měsíců. Pokud tedy radioama-

téři neměli „vymřít", bylo nutno tuto překážku odstranit a v dnešní době prakticky na celém světě lze získat povolení bez znalosti morseovky. Stačí naučit se provozní předpisy a zvyklosti, základy techniky a pod. Tedy po absolvování poměrně krátkého kurzu (viz str. 47 v tomto časopisu) nebo samostudiu lze složit zkoušky a získat povolení. Překvapivě se však ukazuje, že morseovka nevymírá, že i noví držitelé povolení po nějaké době – pokud se koníčku věnují seriózně – zjistí, že je dobré se morseovku naučit, že je telegrafie i pro řadu mladých radioamatérů zajímavý druh provozu, umožňující navázat spojení jinak někdy nedosažitelná.

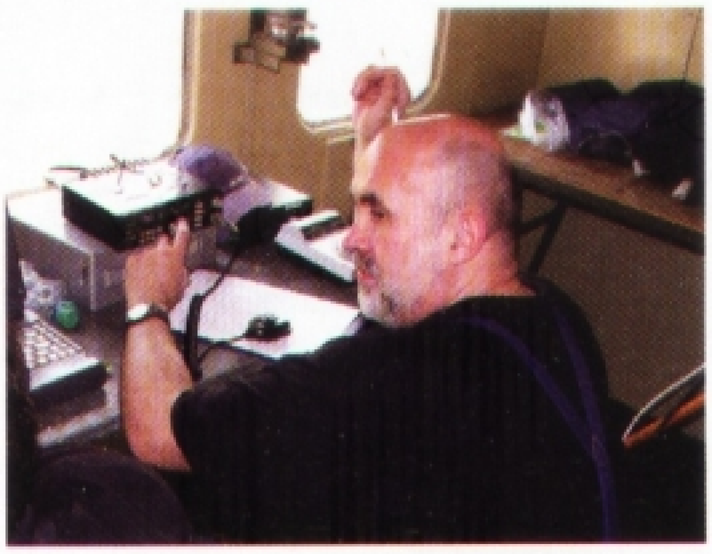
Ze všeho, co jsme dosud řekli, je markantní mezinárodní rozměr radioamatérské činnosti. Jaké jsou vazby ČRK na okolní svět, jaké aktivity máme vůči zahraničí?

Již z principu rádiových vln vyplývá, že pro ně neexistují žádné hranice. Je proto jasné, že naše činnost musí být nějak koordinována jak v Evropě, tak ve světě. Tuto koordinaci jednak „ze zákona" řeší ITU (Mezinárodní telekomunikační unie), tedy jinak unie národních regulačních a povolovacích orgánů. S ní v mezinárodním měřítku jedná a snaží se pro radioamatéry dosáhnout maxima již v úvodu zmíněná IARU. Ta také koordinuje termíny mezinárodních závodů.

Ono to ale není tak jednoduché a jasné. Radioamatéři neorganizují v provozních disciplínách žádná oficiální mistrovství Evropy a světa. Jsou závody prestižní a méně prestižní. Překvapivě nejprestižnější závod na krátkých vlnách – CQ WW DX contest pořádá americký soukromý časopis *CQ magazine* nepřetržitě od roku 1945, nicméně první závody se pořádaly již před 2. světovou válkou. Závody pořádané národními organizacemi jsou zpravidla méně prestižní, účast bývá menší a velmi záleží na atraktivitě podmínek – pravidel. Překvapivě čeští radioamatéři představují, co se týče aktivity, tedy počtu účastníků soutěží v Evropě i ve světě opravdovou velmoc – zejména na VKV. Ať už na počet obyvatel, tak i absolutně. Na VKV – tedy v rámci Evropy – nás v absolutních počtech účastníků předstihují pouze naši západní sousedé z Německa a dlouhodobě na třetím místě za námi jsou s velkým odstupem Italové. Takové země jako Francie, Velká Británie, Polsko ad. se co do účasti s námi nemohou srovnávat. Na krátkých vlnách to není již takto dramatický rozdíl, ale například v ‚telegrafu' bývá z ČR většinou také druhý nejvyšší počet účastníků z Evropy, někdy nás předstihnou Poláci, někdy Rusové, ale nebývá to velký rozdíl v absolutním počtu účastníků. Ve fonických závodech je to jiné; tam býváme podle počtu účastníků někde kolem 5 až 8 místa v Evropě, nicméně přepočteno na počet obyvatel i zde nemáme konkurenci.

ČRK je spolupořadatelem mezinárodního závodu OK/OM DX contest. Tento závod má dlouhou historii a pořádáme ho společně s přáteli ze Slovenska – nevím přesně, ale určitě 50 let už to bude. V dobách minulých měl podmínky takové, že „každý dělal každého". Konal se dva týdny před výše zmíněným CQ WW telegrafním závodem a účast světových i špičkových stanic v něm bývala skvělá. Počátkem devadesátých let zazněly hlasy, že mnoho domácích stanic s nepříliš dobrým vybavením si v nich nijak lépe než v jiných závodech nezavysílá, a že by měla být pravidla upravena tak, aby stanice mimo (tenkrát) Československo pracovaly pouze s námi. Tento hlas byl bohužel vyslyšen, pravidla změněna, a ač je stanic v České i Slovenské republice mnoho, samozřejmě to nestačí k tomu, aby byl závod zajímavý a atraktivní pro stanice ze světa. Ze závodu řekl bych první kategorie se tak přesunul do druhé kategorie nepříliš atraktivních, malými zeměmi pořádaných závodů. To, co bylo požadováno, tato změna splnila – přineslo to možnost i stanicím OK/OM s nevelkou výbavou zažít jednou do roka, že je volají stanice ze světa jedna za druhou, jako by měly velké antény nebo byly v nějaké vzácnější zemi. Bylo-li to dobře, neumím říct, ale co se stalo, stalo se, a zda lze znovu vstoupit do vody, která před 18 lety odtekla, opravdu nevím; obávám se, že již ne. Nicméně i přesto je účast poměrně dobrá a každoročně se závodu účastní hodně přes tisíc stanic z celého světa; což se shodneme, jistě není málo.

• • •



Mgr. Vojtěch Horák, OK1ZHV

Říká se, že v poslední době klesá zájem mládeže o technické obory; vidíme, že rapidně ubylo radioklubů, kde vychovávali dorost, nejsou technické kroužky na školách atd. Dá se s tím něco dělat?

OK1ZHV: Vždy se dá něco dělat. Nepatřím k lidem, kteří milují slova „nejde to". Pokud se na všech typech škol nebude technické výchově věnovat pozornost, bude stav stále zoufalý. To ovšem neovlivníme my. Radioamatéři musí hledat mezi sebou „blázny". Mám na mysli lidi, kterým nevadí se o své zkušenosti podělit a chtít je předávat dětem, mládeži a dalším. Proč jsem je nazval blázny – protože bez ohledu na svůj volný čas to dělají a dělají to výborně, mnohdy i bez honoráře. Mám štěstí, že pár takových v dobrém slova smyslu bláznů znám.

Asi zcela největším ovlivňujícím faktorem jsou finance. Ne každý má dar napsat grant nebo doslova ukecat místního podnikatele. Pokud nejsou peníze, není materiál, není s čím a... Vše pak končí slovy: „Zabalíme to". Tady bych všem poradil: jděte do školy, do střediska pro volný čas a tam jim ukažte, jak jste šikovní (a radioamatéři jsou šikovní). Třeba se vám podaří získat prostor, dílnu nebo něco. Možná radioamatérů ubylo, ale je nás stále dost a nedáme se.

Jakou má ČRK koncepci zachování kontinuity a výchovy mladé radioamatérské generace?

O slově koncepce jsme povídali na posledním jednání Rady ČRK. Těžko se tvoří koncepce, tedy alespoň pro mne, když vím, že znám jen současný stav. Protože financí je málo a ubývá jich. Já sám jako člen Rady zodpovědný za oblast práce s mládeží a začínajícími mám snahu poskytnout veškeré dostupné informace široké amatérské veřejnosti. Tím dát návod všem, kteří chtějí a dělají. Musíme si uvědomit, že vše děláme dobrovolně a z lásky ke svému koníčku. Tím naznačuji, že těžko mohu někoho úkolovat a nutit k nějakým úkonům nebo plnění koncepčních úkolů.

V současné době vznikla jakási metodika a na dalších věcech pracujeme. Nebudu je prozrazovat, abych něco nezakřikl.

Jaké pořádá ČRK akce pro děti a mládež?

ČRK organizuje, podporuje a dotuje cenami a odměnami provozní soutěže pro mládež, tj. celoročně probíhající Mistrovství ČR juniorů na VKV (ve čtyřech kategoriích), dále Polní den mládeže a Závod mládeže ke Dni dětí.

Dále pořádáme technickou soutěž mládeže. Tato soutěž má tři kategorie a začíná okresními koly. Soutěžící postupují do krajských kol a poté na mistrovství republiky. Každý kraj reprezentují tři soutěžící. ČRK dotuje organizaci technické soutěže asi 100 000 Kč. Částka zahrnuje organizaci a materiální zabezpečení krajských kol a mistrovství republiky.

Tato technická soutěž je zařazena do soutěží ministerstva školství. Bohužel v kategorii C. To znamená, že ji ministerstvo doporučuje, ale nefinancuje. I to je úspěch; je hodně odborností a oblastí, které by kategorii C braly ‚všema deseti'.

Dříve jsme podporovali také letní tábory mládeže s radioamatérským zaměřením, ale to skončilo, protože na tyto akce lze nyní získat finanční prostředky z krajských grantů. Finanční prostředky ČRK jsou velmi limitované.

Jaké jsou možnosti působení ČRK ve školství? Máme příklady ze zahraničí?

Zajímavá otázka. Ze zahraničí příliš informací nemáme. Co vím a viděl jsem, jsme v Evropě trošku exoti. Protože se snažíme starat o volný čas dětí a mládeže na více úrovních a vše je legislativně zakotveno. Vím o kroužcích, které na školách pod vedením radioamatérů pracují. Bohužel nejsem schopen říci, kolik jich je. I to spatřuji jako jeden z mých dluhů směrem k ČRK. Jinak zase záleží na oněch nadšených lidech. I v Hradci Králové máme školu, kde je mezi pavilóny natažen long wire. Jak se říká, když člověk chce, jde všechno.

Prosím uveď konkrétní příklady v ČR fungujících RK nebo DDM. Jak to, že to někde funguje?

Nerad bych na někoho zapomněl, ale například DDM Olomouc, DDM České Budějovice, DDM Opava, DDM Alfa Pardubice, DDM Hradec Králové, DDM Dvůr Králové nad Labem, radioklub OK1KVK Karlovy Vary, Q-klub AMAVET Příbram, YMCA Liberec, radioklub OK1KHQ Vysoké Mýto. U každého z těchto uvedených DDM pracuje nějaký radioklub, který se výrazně podílí na činnosti technických zájmových útvarů a má partu nadšenců, kterým nevadí trávit volný čas s dětičkami.

Doufám, že jsem někoho neurazil tím, že nebyl jmenován. Opravdu jsem vyjmenoval ty, které mám spojené s úžasnými lidmi a znám je osobně. To, že to někde funguje, je dáno možností pracovat v DDM nebo škole, prostě mít klubové prostory a materiální zázemí a mít ty stále zmiňované nadšence.

Kam se mohou obrátit případní zájemci o radioamatérskou činnost a členství v ČRK?

Určitě na adresu Českého radioklubu. Se vším, co je trápí kolem mládeže a začínajících, se mohou obracet na ČRK (***crk@crk.cz***) nebo na moji maličkost. Kontakty na mne jsou na webových stránkách DDM Hradec Králové (***www.barak.cz***) nebo psát přímo na: ***OK1ZHV@email.cz***.

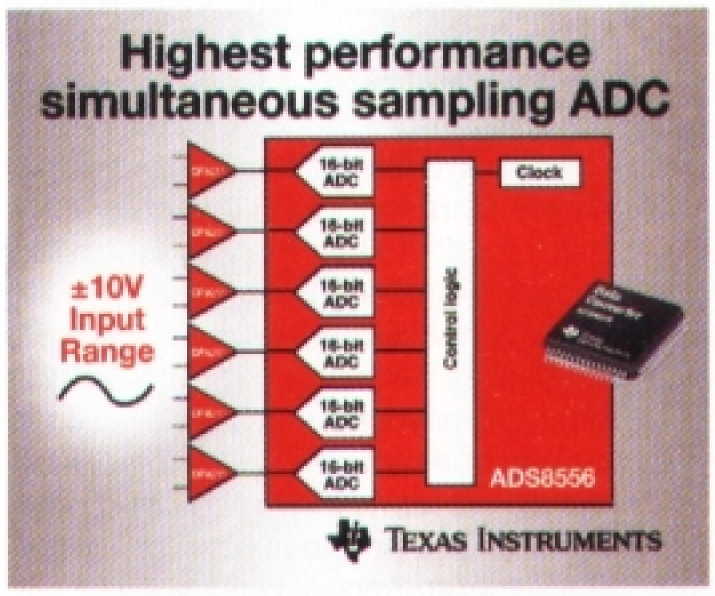
Děkuji vám oběma za rozhovor.

Připravil Petr Havliš, OK1PFM.

SVĚTOZOR

A/D převodníky se simultánním vzorkováním

Texas Instruments (*www.ti.com*) uvádí novou řadu 16-, 14- a 12bitových bipolárních A/D převodníků bez chybějících kódů, s postupnou aproximací, simultánním vzorkováním a programovatelným vstupním napětím ±1 až ±12 V. ADS8556/7/8 obsahují šest kanálů s A/D převodníky a synchronně pracujícími vzorkovacími obvody umožňujícími vícekanálový sběr dat s rychlostí až 730 ks/s (tisíc vzorků/s) v paralelním módu rozhraní a 500 ks/s v sériovém. Poměr signál/šum jednotlivých obvodů řady je 91,5/85/73,9 dB. Nová řada A/D převodníků se uplatní a zvýší funkčnost v aplikacích vyžadujících synchronní vzorkování analogových signálů při sběru dat, řízení pohonů, robotice a řízení kvality napájení. ADS8556/7/8 jsou dodávány v pouzdře LQFP-64 a určeny pro průmyslový teplotní rozsah -40 až +125 °C.



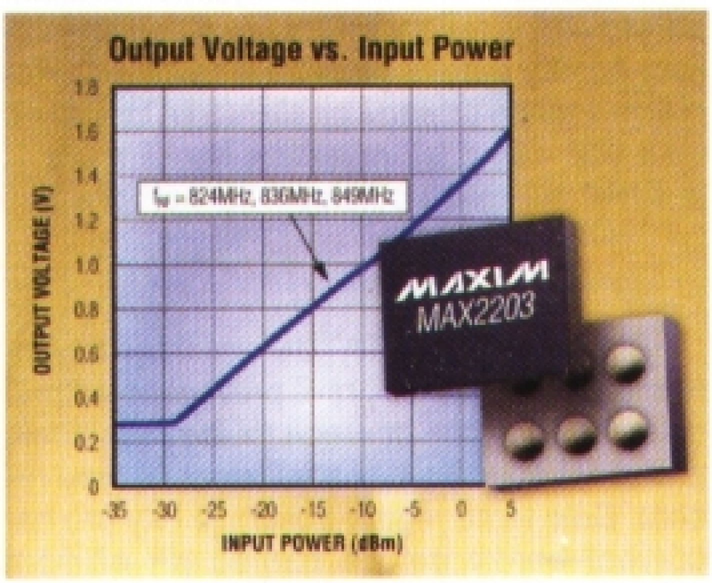
Přesný 18bitový D/A převodník

Linear Technology (*www.linear.com*) přináší na trh nový digitálně analogový převodník LTC2757 s monotónní převodní charakteristikou, integrální (INL) a diferenciální (DNL) nelinearitou ±1 LSB a s 18bitovou přesností na výstupním rozsahu ±10 V. Doba ustálení 2,1 μs a krátké rušivé zákmity (glitch) na výstupu při rychlých změnách kódových slov do 1,4 nVs zmenšují harmonické zkreslení a umožňují dosáhnout vyšších kmitočtů výstupu s menším šumem a v důsledku toho realizaci dokonalejších přístrojů, zkušebních zařízení, přístrojů pro sběr dat a lékařské techniky. Šest rozsahů výstupního napětí: 0 až 5 V, 0 až 10 V, ±10 V, ±5 V, ±2,5 V a -2,5 až +7,5 V lze nastavit softwarově, přes obousměrné paralelní rozhraní a zapojením pinů. Proudový výstup umožní užití vlastního externího zesilovače za účelem optimalizace rychlosti, přesnosti a šumu a dosáhnout většího rozkmitu výstupního napětí. Možné je i napěťové nulování ofsetu a trimování zesílení. LTC2757 potřebuje napájecí napětí 2,7 až 5,5 V, při odběru nejvýše 1 μA. Je dodáván v pouzdře LQFP s 48 vývody o rozměrech 7 × 7 mm.



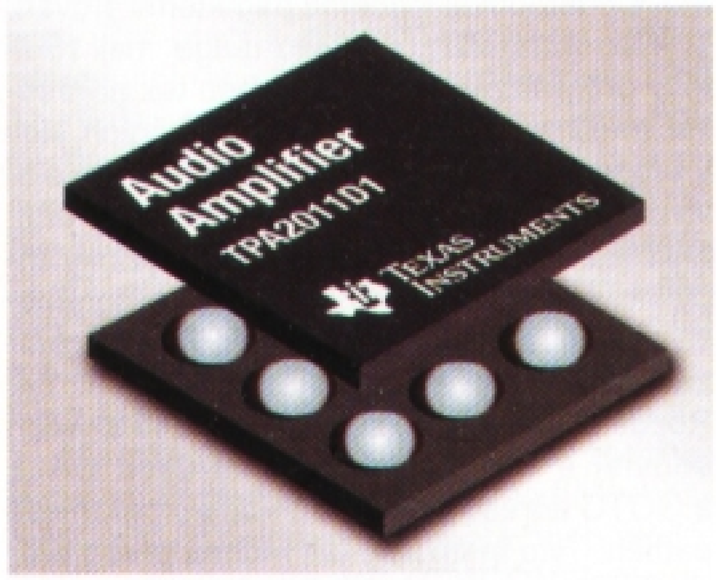
Přesný vf detektor efektivního výkonu

Maxim Integrated Products (*www.maxim-ic.com*) uvedl obvod MAX2203, který v rozsahu 800 MHz až 2 GHz detekuje efektivní hodnotu výkonu vysokofrekvenčního vstupního signálu. Je tedy vhodný pro systémy WCDMA (Wideband Code-Division Multiple Access), cdma2000, HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access), HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access). V rozsahu -25 dBm až +3 dBm odpovídá výstupní napětí detektoru lineárně vstupnímu výkonu s citlivostí 40 mV/dB, přičemž nezávisí na modulaci. MAX2203 je dostupný v pouzdře WLP (Wafer-Level Package) s šesti výstupkovými kontakty. Pracuje při napětí 2,5 až 4,2 V při teplotách -40 až +85 °C. Použití obvodu umožní optimalizovat vysílací cestu např. ve vícepásmových chytrých mobilních telefonech.



Nejmenší integrovaný zesilovač třídy D

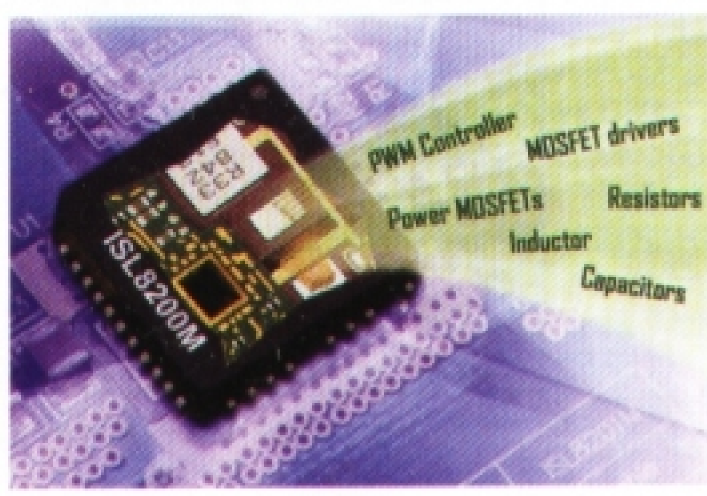
Firma **Texas Instruments** (*www.ti.com*) přichází s novým výkonovým nf monofonním zesilovačem TPA2011D1 třídy D s výkonem 3,2 W při napájení 5 V a zátěži 4 Ω (THDN 10 %). Na čipu je také dolní propust s mezním kmitočtem 130 kHz snižující šum vznikající předřazeným D/A převodem až o 82 %. S tím souvisí i menší počet potřebných externích součástek a tím i nižší náklady. Je umístěn do pouzdra o velikosti 1,2 × 1,2 mm s 9 kontakty a v porovnání s konkurencí je tak zhruba o 25 % menší. Nový zesilovač je vybaven ochranami proti zkratu s automatickým zotavením a tepelnému přetížení a je i vzhledem k nízké vlastní spotřebě 1,5 mA určen zvláště pro miniaturní mobilní přístroje napájené z baterií, jako jsou mobilní telefony, navigační zařízení a přehrávače MP3.



Napájecí moduly s výstupním proudem až 10 A

ISL8200M jsou výkonové měniče DC/DC od firmy **Intersil** (*www.intersil.com*), které umožňují jednoduše, rychle a s minimem dalších součástek sestavit napájecí zdroje pro proudově „žíznivá" telekomunikační a průmyslová zařízení, počítačové systémy a servery paralelním spojením měničových modulů. Na dodání proudu až 60 A při vstupním napětí +3 až 20 V a výstupním napětí +0,6 až +6 V (nastavuje se jediným rezistorem a snímá pro regulaci přímo na zátěži) se tak podílí šest modulů ISL8200M s nastavitelným výstupním proudem až 10 A s patentovanou architekturou pro vyrovnání proudů modulů a redukující citlivost na způsob propojení. K regulaci napětí je použita impulsní šířková modulace (PWM). Spínací kmitočet lze programovat a synchronizovat a tak zdroj přizpůsobit systémům citlivým na šum vznikající spínáním. Vestavěny jsou ochrany proti přepětí, přetížení proudovému i tepelnému, a je signalizováno podpětí. Moduly se vyrábějí v prostorově úsporném pouzdře QFN (15 × 15 × 2,2 mm) s vývody na obvodu, nepotřebují chladič ani při plném zatížení a lze je s výhodou umístit na zadní, obvykle volné straně spojové desky.

JH



Mikrokontroléry PIC (30)

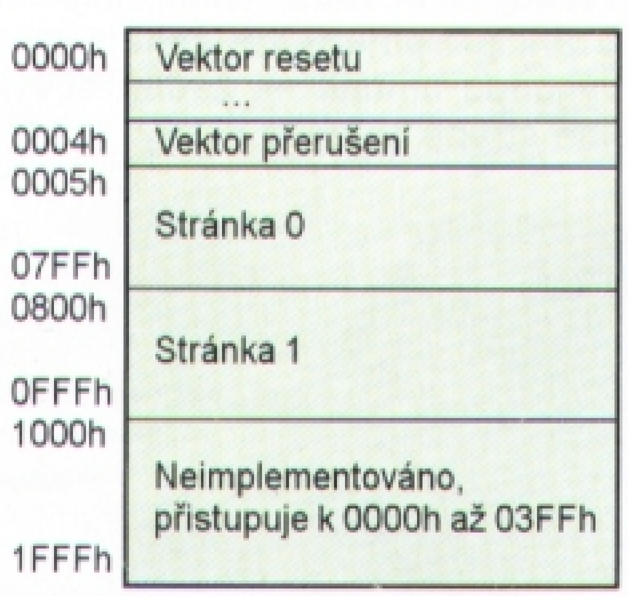
Organizace paměti mikrokontroléru PIC16F88

Mikrokontroléry PIC jsou založeny na harvardské architektuře, která se vyznačuje tím, že jsou paměti pro data a program vzájemně oddělené. Programová a datová paměť tak nemusí mít stejně dlouhé datové slovo, paměti mají vlastní sběrnice a mikrokontrolér může přistupovat k oběma pamětem zároveň.

Mikrokontroléry řady „Mid-range" mají 13bitový programový čítač, a mohou tak adresovat maximálně 2^{13} = 8192 instrukčních slov v programové paměti, přičemž instrukční slovo má u těchto mikrokontrolérů délku 14 bitů. Mikrokontrolér PIC16F88 má však fyzicky implementováno pouze 4096 x 14 bitů programové paměti (adresy 0000h až 0FFFh). Organizace programové paměti je patrná z obr. 34. Rozdělení paměti do stránek po 2048 slovech souvisí s tím, že mohou instrukce CALL a GOTO adresovat pouze 11 bitů programové paměti. Tyto instrukce tak mohou přímo provádět volání podprogramu, resp. skok, pouze v rámci jedné stránky programové paměti. Více informací ohledně organizace programové paměti a instrukcí CALL a GOTO se můžete dočíst v dílu 26, PE 02/2010. Na obr. 34 si dále můžete povšimnout dvou důležitých paměťových míst označených jako vektor resetu a vektor přerušení. Po resetu mikrokontroléru se vždy začíná provádět program od adresy 0000h (vektor resetu). Umísťujeme sem tedy typicky instrukci skoku na začátek našeho programu, v případě jednodušších programů pak přímo začátek programu. Na adresu 0004h (vektor přerušení) se nastaví programový čítač v případě, že je vyvoláno přerušení. Umísťujeme sem proto kód pro obsluhu přerušení.

Datovou paměť lze rozdělit na dvě části – speciální funkční registry a univerzální registry. S mnohými funkčními registry jsme se již seznámili v minulých dílech, např. STATUS, PORTA, PORTB, TRISA, TRISB, OPTION_REG, PCL, PCLATH, OSCCON, OSCTUNE a dalšími. Funkční registry slouží k řízení a nastavování různých funkcí CPU a periferních modulů a rovněž skrze tyto registry probíhá komunikace s těmito periferními obvody, např. se vstupně-výstupními porty apod. Univerzální registry slouží jako statická paměť RAM pro ukládání obsahu proměnných a jiných dočasných dat. Mikrokontrolér PIC16F88 disponuje celkem 368 bajty paměti RAM, tj. 368 univerzálními registry, přičemž datová paměť má šířku osm bitů.

Datová paměť je rozdělena do čtyř bank o velikosti 128 bajtů, jak je patrné z obr. 35.



Obr. 34 Organizace programové paměti mikrokontroléru PIC16F88

Toto rozdělení souvisí s tím, že v rámci jednotlivých instrukcí je možné adresovat pouze 7 dolních bitů datové paměti. Výběr banky provádíme pomocí bitů RP1 (STATUS<6>) a RP0 (STATUS<5>), a to následovně:

RP1:RP0		Banka
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Dolní adresy v každé bance jsou rezervovány pro speciální funkční registry, horní adresy pak slouží jako univerzální registry. Některé často používané funkční registry (INDF, PCL, STATUS, FSR, PCLATH a INTCON) jsou zrcadleny do všech bank, takže při přístupu k nim není potřeba měnit banku datové paměti. Šedivé buňky v obr. 35 reprezentují neimplementované registry, které se čtou jako 00h.

Mikrokontrolér PIC16F88 je rovněž vybaven 256 bajty paměti EEPROM, kterou lze využít pro dlouhodobé uložení uživatelských dat (data v paměti EEPROM zůstávají uložená i po vypnutí napájecího napětí). Tato paměť je však přístupná pouze nepřímo, a to prostřednictvím k tomu určených speciálních funkčních registrů.

Stručný přehled funkčních registrů mikrokontroléru PIC16F88

Nepřímé adresování – registry INDF, FSR

Registr **INDF** slouží k nepřímému adresování a ve skutečnosti není fyzicky implementovaný v datové paměti.

Čtením tohoto registru nebo zápisem do něj přistupujeme na adresu specifikovanou v registru **FSR**. Je-li FSR = 0, tj. odkazuje-li registr INDF sám na sebe, čte se z registru INDF 00h a zápis do tohoto registru nemá žádný efekt. Pro adresování celé datové paměti je zapotřebí devět bitů, registr FSR má však šířku osm bitů. Podobně jako při přímém adresování je tak zapotřebí pro plnou specifikaci adresy datové paměti přídavný bit, kterým je v tomto případě bit IRP (STATUS<7>). Je-li IRP = 0, přistupujeme k bankám 0 a 1, je-li IRP = 1, přistupujeme k bankám 2 a 3.

Registr STATUS

Stavový registr **STATUS** obsahuje bity informující nás o stavu právě provedené aritmetické nebo logické operace (nulový výsledek, přetečení apod.) a bity s informací o typu resetu. Dále tento registr obsahuje bity pro nastavení banky datové paměti při přímém a nepřímém adresování. Podrobný popis jednotlivých bitů byl uveden v dílu 23 (PE 11/ /2009). Přehled instrukcí, které ovlivňují jednotlivé stavové bity, byl uveden v dílu 27 (PE 03/2010).

Registr OPTION_REG

Registr **OPTION_REG** obsahuje různé bity pro nastavení mikrokontroléru, konkrétně pro přiřazení předděličky časovači TMR0 nebo WDT, nastavení dělicího poměru předděličky, zdroj signálu pro časovač TMR0 a výběr hrany pro jeho inkrementaci, výběr hrany pro vnější přerušení na pinu RB0 a nastavení pull-up rezistorů na portu B. Podrobný popis jednotlivých bitů byl uveden v dílu 27 (PE 03/2010).

Registry pro přístup k čítači programu

Dolních osm bitů 13bitového programového čítače je přímo přístupných pro čtení i zápis prostřednictvím registru **PCL**. Do horních bitů programového čítače (PC<12:8>) lze pouze zapisovat, a to nepřímo pomocí registru **PCLATH**. Více o těchto registrech a jejich použití při realizaci skoků viz díl 26 (PE 02/2010).

Registry pro práci se vstupně-výstupními porty

K řízení směru toku dat na portu A a B slouží registry **TRISA** a **TRISB**. Zápisem jedničky do odpovídajícího bitu registru nastavíme příslušný pin jako vstup, zápisem nuly jako výstup. Ke čtení těchto portů a zápisu do nich pak slouží registry **PORTA** a **PORTB**. Popis těchto čtyř registrů byl uveden v PE 06/2009.

Registry pro nastavení přerušení a čtení příznaků

Registr **INTCON** obsahuje bity pro globální povolení/zakázání všech přerušení (bit GIE) a dále bity pro povolení/zakázání všech periferních přerušení (bit PEIE), přerušení od časovače TMR0, externího přerušení na bitu RB0 a přerušení při změně úrovně na portu B. Dále tento registr obsahuje příznakové bity pro tři výše jmenovaná přerušení, které se nastaví v případě, že bylo dané přerušení vyvoláno.

Registr **PIE1** obsahuje bity pro povolení/ /zakázání přerušení od periferií, které zahrnují přerušení od A/D konvertoru, modulů AUSART, SSP a CPP a časovačů TMR1 a TMR2. Pro povolení kteréhokoliv z těchto přerušení musí být rovněž nastaven bit PEIE (INTCON<6>). Registr **PIR1** obsahuje příznakové bity pro přerušení, která je možné povolit v registru PIE1. Registr **PIE2** obsahuje bity pro nastavení přerušení od paměti EEPROM, komparátoru a oscilátoru. Příznakové bity pro tato přerušení se nacházejí v registru **PIR2**.

Příznakové bity se nastaví v případě, že jsou splněny podmínky pro dané přerušení, a to nezávisle na tom, zda je přerušení pomocí příslušného bitu povoleno nebo zda je globálně systém přerušení povolen pomocí bitu GIE (INTCON<7>). Příznakové bity je nutno vynulovat manuálně v programu pro obsluhu přerušení.

Registr **PCON** má implementovány pouze dva příznakové bity, které umožňují odlišit typ resetu, který nastal (Power-on reset, Brown-out reset, externí reset na pinu MCLR a WDT reset).

Registry pro nastavení interního oscilátoru

Mikrokontrolér PIC16F88 je vybaven interním *RC* oscilátorem, jehož kmitočet lze nastavit pomocí registru **OSCCON** a lze jej měnit při běhu programu. Maximální kmitočet interního oscilátoru je 8 MHz. Na výběr však máme dalších sedm kmitočtů: 31,25 kHz, 125 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz a 4 MHz. Registr OSCCON umožňuje rovněž některá další nastavení související s hodinovým signálem mikrokontroléru. Interní oscilátor je kalibrován při výrobě čipu, v případě potřeby lze však jeho kmitočet upravit v rozsahu ±12,5 % pomocí registru **OSCTUNE**. Více informací o těchto registrech naleznete v dílu 20 (PE 08/2009).

Registry pro práci s časovači

Prostřednictvím registru **TMR0** lze číst nebo zapisovat obsah osmibitového časovače/čítače TIMER0. Zdroj hodinového signálu, hrana pro inkrementaci čítače v případě externího zdroje, přiřazení a konfigurace předděličky se vybírá pomocí registru OPTION_REG.

Hodnotu 16bitového časovače/čítače TIMER1 lze číst nebo zapisovat pomocí dvojice registrů **TMR1H:TMR1L**. Modul TIMER1 se konfiguruje pomocí registru **T1CON**, který umožňuje např. nastavit zdroj hodinového signálu nebo konfigurovat předděličku a rovněž slouží k povolení a nastavení oscilátoru TIMER1, který je možné použít jako sekundární zdroj hodinového signálu v úsporných módech mikrokontroléru.

Registr **TMR2** slouží ke čtení nebo zápisu hodnoty osmibitového časovače/čítače TIMER2. Na vstup i výstup tohoto časovače je možné přiřadit děličku, jejíž dělicí poměry se nastavují v registru **T2CON**. Tento registr rovněž umožňuje časovač pro úsporu energie zakázat. Periodu časovače lze nastavit pomocí registru PR2. Dosáhne-li časovač hodnoty uložené v registru **PR2**, při následujícím inkrementačním cyklu se vynuluje. Po resetu mikrokontroléru je PR2 = FFh. Časovač TIMER2 je možné použít jako časovou základnu pro PWM mód modulu CCP1.

Registr **WDTCON** umožňuje softwarově povolit časovač WDT a nastavit dělicí poměr předděličky k WDT. Popis jednotlivých bitů tohoto registru naleznete v dílu 27 (PE 03/2010).

Registry pro přístup k datové paměti EEPROM a programové paměti Flash

Mikrokontrolér PIC16F88 je vybaven 256 bajty datové paměti EEPROM, ale kromě toho umožňuje i programový přístup do programové paměti Flash pro čtení i zápis. Tyto paměti však nejsou přímo přístupné a pro komunikaci s nimi se využívají následující registry: **EECON1**, **EECON2**, **EEDATA**, **EEDATH**, **EEADR** a **EEADRH**. Pro přístup k datové paměti EEPROM se používá registr EEDATA pro přenos bajtu, který má být načten z adresy nebo zapsán na adresu specifikovanou v registru EEADR. Programová paměť má šířku 14 bitů a pro její adresování je zapotřebí obecně 13 bitů. Pro přenos dolních osmi bitů 14bitového slova se používá registr EEDATA, pro horních šest bitů pak registr EEDATH. Podobně pro specifikaci dolních osmi bitů 13bitové adresy se používá registr EEADR a pro zbývajících pět horních bitů registr EEADRH.

Datová paměť EEPROM umožňuje zápis i čtení jediného bajtu. Programová paměť Flash rovněž umožňuje čtení jediného slova, zápis ovšem probíhá vždy po blocích čtyř slov, přičemž každému zápisu předchází vymazání bloku o velikosti 32 slov. Registr EECON1 obsahuje bity pro řízení přístupu k pamětem, volbu paměti (EEPROM/Flash) a inicializaci čtení nebo zápisu a rovněž obsahuje příznakový bit s informací o úspěšně provedeném zápisu do paměti. Registr EECON2 není fyzicky implementovaný a jeho bity se čtou vždy jako nuly. Registr se používá v průběhu specifické sekvence pro zápis do paměti EEPROM//Flash.

Registry pro práci s A/D převodníkem a analogovými komparátory

Mikrokontrolér PIC16F88 je vybaven desetibitovým sedmikanálovým A/D převodníkem. Pro práci s převodníkem jsou určeny následující registry: **ANSEL** (nastavení pinů AN<6:0> jako analogového vstupu nebo digitálního I/O, *pozn.: všechny piny AN jsou po resetu nastaveny jako analogové vstupy. Chceme-li tedy piny použít jako standardní digitální I/O, musíme příslušné bity v registru ANSEL po resetu nejprve vynulovat*); **ADCON0** a **ADCON1** (nastavení převodníku) a **ADRESH** a **ADRESL** (10bitový výsledek převodu).

Mikrokontrolér PIC16F88 rovněž obsahuje dva analogové komparátory. Modul komparátoru nabízí celkem osm operačních módů, které se vybírají v registru **CMCON**. Tento registr rovněž obsahuje bity pro konfiguraci vstupů a výstupů komparátorů. Některé módy umožňují na vstup přivést interní referenční napětí, které se nastavuje v registru **CVRCON**.

Registry pro práci s dalšími periferními moduly

Modul CCP (Capture/Compare/PWM) obsahuje 16bitový registr, který může pracovat v jednom ze tří módů. V módu Capture se do registru zkopíruje aktuální 16bitová hodnota časovače TMR1, nastane-li definovaná událost na vstupu CCP1. V módu Compare se průběžně srovnává hodnota 16bitového registru CCPR1 s hodnotou časovače TMR1 a případná shoda je indikována změnou úrovně na pinu CCP1. Poslední mód slouží ke generování PWM signálu, jehož periodu lze nastavit pomocí registru PR2 a střídu (s rozlišením 10 bitů) pomocí bitů registru CCPR1L (MSB) a bitů CCP1CON<5:4> (LSB). K šestnáctibitovému registru modulu CCP přistupujeme prostřednictvím dvojice registrů **CCPR1H:CCPR1L**. K nastavení modulu slouží registr **CCP1CON**, který umožňuje výběr příslušného módu a v režimu PWM slouží rovněž k nastavení dvou LSB bitů střídy.

Modul SSP (synchronní sériový port) umožňuje sériovou komunikaci s externími periferními obvody. Modul může pracovat buď v módu SPI, nebo I²C. Modul se nastavuje pomocí registru **SSPCON**. Registr **SSPSTAT** obsahuje různé stavové bity s informacemi o probíhajícím přenosu. Samotný přenos probíhá prostřednictvím registru **SSPBUF** a registr **SSPADD** slouží k nastavení adresy při přenosu v módu I²C.

K sériové komunikaci slouží rovněž modul AUSART (synchronní a asynchronní sériové rozhraní). Tento modul může být konfigurován v plně duplexním asynchronním módu nebo v synchronním poloduplexním módu jako Master nebo Slave. Pro práci s modulem AUSART slouží registry **TXSTA** (stavové a řídicí bity související s odesíláním dat), **RCSTA** (stavové a řídicí bity související s příjmem dat), **SPBRG** (registr pro nastavení rychlosti v baudech) a **TXREG** a **RCREG** (registry pro přenos vysílaných a přijímaných dat).

Vít Špringl

(Pokračování příště)

	Banka 0		Banka 1		Banka 2		Banka 3
00h	INDF	80h	INDF	100h	INDF	180h	INDF
01h	TMR0	81h	OPTION_REG	101h	TMR0	181h	OPTION_REG
02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h	PCL
03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h	STATUS
04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h	FSR
05h	PORTA	85h	TRISA	105h	WDTCON	185h	
06h	PORTB	86h	TRISB	106h	PORTB	186h	TRISB
07h		87h		107h		187h	
08h		88h		108h		188h	
09h		89h		109h		189h	
0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah	PCLATH
0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh	INTCON
0Ch	PIR1	8Ch	PIE1	10Ch	EEDATA	18Ch	EECON1
0Dh	PIR2	8Dh	PIE2	10Dh	EEADR	18Dh	EECON2
0Eh	TMR1L	8Eh	PCON	10Eh	EEDATH	18Eh	rezervováno
0Fh	TMR1H	8Fh	OSCCON	10Fh	EEADRH	18Fh	rezervováno
10h	T1CON	90h	OSCTUNE	110h – 11Fh	univerzální registry (16 bajtů)	190h – 19Fh	univerzální registry (16 bajtů)
11h	TMR2	91h					
12h	T2CON	92h	PR2				
13h	SSPBUF	93h	SSPADD				
14h	SSPCON	94h	SSPSTAT				
15h	CCPR1L	95h					
16h	CCPR1H	96h					
17h	CCP1CON	97h					
18h	RCSTA	98h	TXSTA				
19h	TXREG	99h	SPBRG				
1Ah	RCREG	9Ah					
1Bh		9Bh	ANSEL				
1Ch		9Ch	CMCON				
1Dh		9Dh	CVRCON				
1Eh	ADRESH	9Eh	ADRESL				
1Fh	ADCON0	9Fh	ADCON1				
20h – 6Fh	univerzální reg. (80 bajtů)	A0h – EFh	univerzální reg. (80 bajtů)	120h – 16Fh	univerzální reg. (80 bajtů)	1A0h – 1EFh	univerzální reg. (80 bajtů)
70h – 7Fh	univerzální reg. (16 bajtů)	F0h – FFh	přistupuje k 70h – 7Fh	170h – 17Fh	přistupuje k 70h – 7Fh	1F0h – 1FFh	přistupuje k 70h – 7Fh

Obr. 35 Organizace datové paměti mikrokontroléru PIC16F88

AR ZAČÍNAJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Chyby měření způsobené měřicím přístrojem

Představte si, že máte měřicí přístroj, který ukazuje přesně takové napětí (proud), jaké měří. Přesto se často stane, že naměříme údaj, který neodpovídá skutečnosti. Jak je to možné?

Mějme například zapojení odporového děliče, které je na obr. 19. Napájecí napětí *Un* nechť je pro názornost např. 10 V. Protože jsou použity rezistory R1 a R2 se stejným odporem, dá se očekávat, že ve středu děliče bude napětí *Ux* přesně 5 V. Ověříme si to výpočtem:

$$Ux = Un\frac{R2}{R1+R2} \qquad (1)$$

Co se však stane, když budeme napětí měřit? Každý měřicí přístroj má nějaký vnitřní odpor, to znamená, že při měření odebírá z měřeného obvodu nějaký proud. Uvažujme ručkový měřicí přístroj, kterým teče pro plnou výchylku proud 100 μA, doplněný předřadným rezistorem pro rozsah 40 V. Celkový odpor měřidla i s předřadníkem pro tento rozsah je 400 kΩ. Měříme-li proti „zemi", tedy potenciálu 0 V, bude měřicí přístroj připojen paralelně k rezistoru R2. Jaké napětí nyní naměříme? Spočítejme nejdříve odpor paralelní kombinace odporu měřicího přístroje *Rm* a rezistoru *R2*:

$$R2' = \frac{R2 \cdot Rm}{R2+Rm} \qquad (2)$$

$$R2' = \frac{100 \cdot 400}{100+400} = 80\,\mathrm{k\Omega}.$$

Dosadíme-li tento odpor do vzorce (1), spočítáme napětí *Ux*:

$$Ux = 10\frac{80}{100+80} = 4{,}44\ \mathrm{V}.$$

Chyba je v tomto případě asi 11 %. Bude-li mít měřidlo předřadník spočítaný pro rozsah např. 10 V, bude situace ještě horší, na děliči naměříte jen 3,33 V, a chyba bude 33 %. Chyba přitom není na straně měřicího přístroje. V okamžiku, kdy voltmetr připojíte, se napětí skutečně zmenší.

Poněkud lepší situace nastane, když budeme měřit napětí digitálním multimetrem. Multimetry však mají napěťové rozsahy řešeny jiným způsobem. Pro změnu rozsahu se nepřepínají předřadné rezistory, ale přepínají se odbočky napěťového děliče. Vstupní odpor digitálního multimetru se proto při změně rozsahu nemění. Levnější multimetry mají na napěťových rozsazích odpor 1 MΩ. Snadno si podle uvedených vzorců můžete spočítat, že na uvedeném děliči naměříte napětí 4,76 V (chyba 4,8 %). Lepší multimetry mají napěťový dělič s celkovým odporem obvykle 10 MΩ. Pak naměříte napětí 4,975 V a chyba bude jen 0,5 %. Tyto údaje samozřejmě platí jen u příkladu z obr. 19. Budou-li odpory rezistorů větší, bude také chyba větší a naopak.

Podobné je to při měření proudu. Uvažujme zapojení obvodu podle obr. 20. Ze stabilizovaného zdroje napájíme měřený obvod. Protože chceme měřit proud, zapojíme do obvodu ampérmetr. Použijeme-li měřicí přístroj s ručkovým měřidlem, musí na ampérmetru vzniknout úbytek napětí. Například ručkové měřidlo, které jsme zkoumali v minulém a předminulém dílu, potřebovalo pro plnou výchylku napětí 123 mV. Pro měření proudu bylo doplněno bočníkem, takže plnou výchylku ukazovalo při proudu 3 A. Je nutné si uvědomit, že i s bočníkem potřebuje měřidlo pro plnou výchylku totéž napětí. Prochází-li tedy naším ampérmetrem proud 3 A, bude na měřidle úbytek napětí oněch 123 mV. Úbytek napětí je samozřejmě úměrný výchylce - při měřeném proudu 1 A na rozsahu 3 A bude i úbytek napětí 3x menší, tedy jen 41 mV.

Při použití digitálního multimetru je situace obdobná. Multimetr využívá základní rozsah A/D převodníku, který je obvykle 200 mV, a pro proudové rozsahy jsou použity bočníky. Jak je vidět, digitální multimetr může mít na proudovém rozsahu větší úbytek napětí než starý ampérmetr s ručkovým měřidlem.

Úbytky napětí v řádu desítek či stovek milivoltů nás nemusejí zajímat, měříme-li v obvodu s velkým napájecím napětím. Když však měříte měnič napětí pro bílou LED napájený z jednoho NiMH článku se jmenovitým napětím 1,2 V a na měřicím přístroji bude úbytek 200 mV, zbyde na vstupu měniče napětí jen 1,0 V.

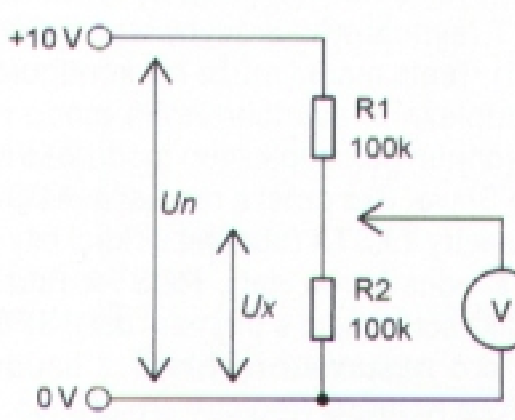
V praxi je situace ještě mnohem horší. Jednou jsem měřil odběr zařízení napájeného z poměrně malého napětí (5 V). Jaké bylo mé překvapení, když jsem svůj „lepší" multimetr potřeboval pro jiné měření a pro měření proudu použil multimetr jiný. Naměřené údaje se natolik lišily, že nešly vysvětlit nepřesností přístrojů. Nakonec se ukázalo, že na vině jsou měřicí šňůry, které mají různý, někdy poměrně značný odpor. Změřil jsem odpor šnůr od měřicích přístrojů mém okolí. Nejlepší byly krátké šňůry od *RLC* můstku, které měly každá odpor asi 0,01 Ω. Naopak šňůry od levného multimetru měly odpor přibližně 0,16 Ω černá a dokonce 0,6 Ω (!) červená. Při proudu 3 A vznikne jen na měřicích šňůrách úbytek napětí 2,28 V! Nelze se pak ani divit, že se kabel při proudu 3 A také znatelně zahřívá.

Aby se pokud možno omezil vliv ampérmetru, doporučuji uspořádat měřicí obvod podle obr. 21. Jako voltmetr je vhodné použít digitální multimetr, aby jeho odpor ovlivňoval měřený obvod co nejméně. Na napájecím zdroji je třeba pak nastavit napětí větší o úbytek napětí na ampérmetru, skutečné napájecí napětí měřeného obvodu ukazuje voltmetr.

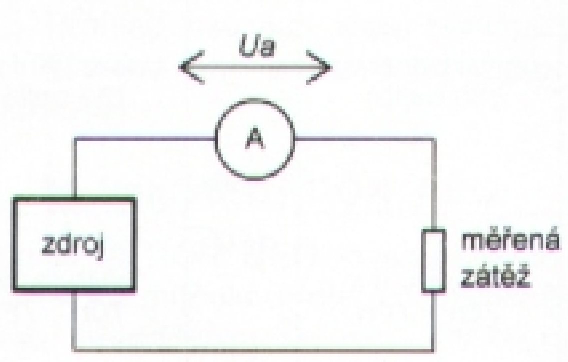
Je zřejmé, že nevhodné zapojení měřicího přístroje způsobí, že naměříme nepřesný údaj. Další chyba, kterou jsme v článku neuvažovali, vzniká nepřesností vlastního měřidla. Zkuste si půjčit několik multimetrů a všemi, nejlépe najednou, změřit nějaké napětí nebo proud. Měřicí přístroj může dokonce zásadním způsobem ovlivnit funkci měřeného zařízení. Netýká se to jen měření napětí a proudu. Například u vysokofrekvenčních zařízení může kapacita kabelu k měřicímu přístroji zcela rozladit rezonanční obvod nebo zatlumit oscilátor tak, že přestane kmitat. Naopak u nf i vf zařízení se může obvod po připojení měřicího přístroje nechtěně rozkmitat.

VH

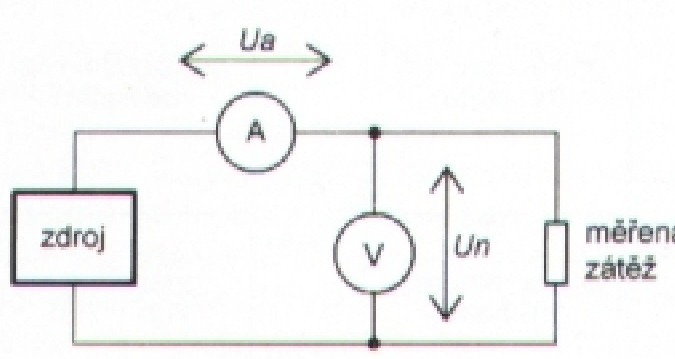
(Pokračování příště)



Obr. 19. Odporový dělič zatížený měřicím přístrojem



Obr. 20. Úbytek napětí na ampérmetru při měření proudu



Obr. 21. Uspořádání měřicího obvodu při měření proudu při malém napětí

Kódový zámek

Jednou mě napadlo nahradit zámek od pokoje elektronickým kódovým zámkem. Chtěl jsem však použít nějakou vlastní konstrukci, která by vyhovovala mým potřebám. Pustil jsem se tedy do stavby a výsledkem byl tento kódový zámek, jehož cena je srovnatelná s klasickými stavebnicemi s procesorem PIC. Zapojení obsahuje osm hradel AND a časovač, díky kterému je zámek připojen ke zdroji jen po dobu potřebnou k zadání kódu, což zajišťuje nulovou spotřebu v klidovém stavu. Může být tedy napájen i z baterie.

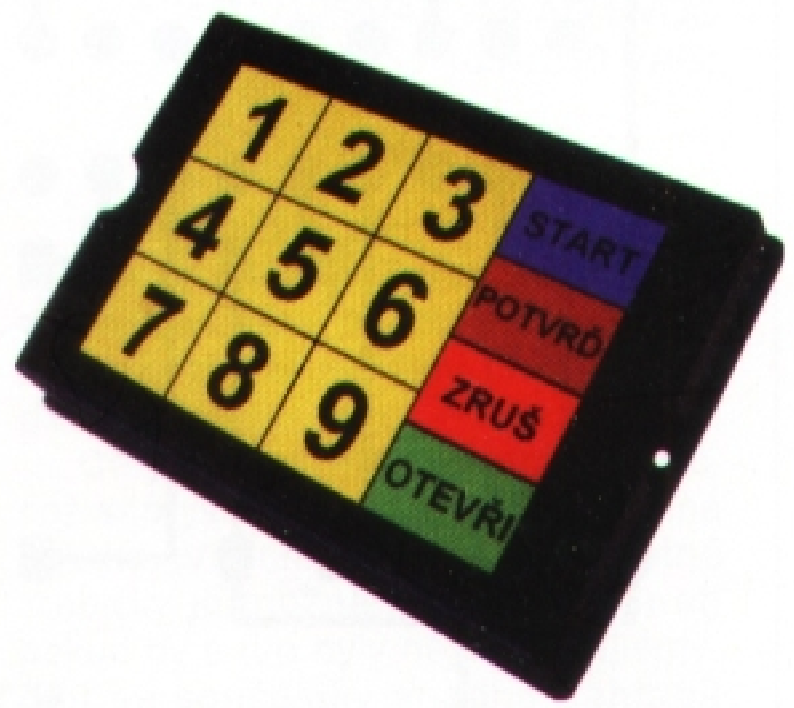
O tom, jak celý kódový zámek vypadá, je možné si učinit představu podle obr. 1.

Popis funkce

Celkové schéma zapojení kódového zámku je na obr. 2. Napětí ze zdroje je stabilizátorem IO1 stabilizováno na 5 V a následně vyfiltrováno kondenzátory C1 až C4. Odtud pokračuje do relé RELE1, které ale zatím není sepnuté. Teprve při současném stisknutí tlačítek SP10 a SP11 (START) relé sepne a s ním se aktivuje i časovač s NE555 (IO2), který kotvu relé drží až do uplynutí časového limitu. Ten se nastavuje pomocí trimru R14.

Napětí z relé pokračuje do tranzistoru T2 a přes R3 na vstup *a* prvního hradla IO3A. U každého hradla je napětí na vstup *b* přiváděno přes diodu, aby se zabránilo přivedení napětí i na jiná hradla, připojená ke stejnému tlačítku. Vstup *b* je navíc i uzemněn, aby se zabránilo sepnutí hradla např. mobilním telefonem. Při stisknutí tlačítka SP1 až SP9 (záleží na číselné kombinaci) se objeví napětí na vstupu *b* a na výstupu *x*, odkud přes diodu putuje zpět ke vstupu *b*, což umožní, aby hradlo zůstalo sepnuté. Zároveň se napětí z výstupu *x* dostane přes rezistor do vstupu *a* dalšího hradla, které je dále zapojeno stejným způsobem. Takto napětí postupuje až k osmému hradlu IO4D, odkud se dostane až před tlačítko SP13, a po současném stisknutí tlačítek SP12 a SP13 (POTVRĎ) se toto napětí dostane na D11 a na zatěžovací rezistor R15. V tomto případě je na anodě D11 vysoká úroveň a sepne tedy tyristor TY1. Avšak pokud je zadána během zadávání číselná kombinace špatně, bude na anodě D11 nízká úroveň a sepne tranzistor T3. Ten zavede nízkou úroveň na vstup *a* prvního hradla IO3A a to změní stav, což má za následek ztrátu celého doposud zadaného kódu. Obdobná věc se stane také po stisknutí tlačítka SP14 (ZRUŠ) či některého z tlačítek SP1 až SP9, která nejsou součástí kódu a tudíž jsou připojena k DP10, paralelně k tlačítku SP14 (ZRUŠ). Stisknutím kteréhokoliv z těchto tlačítek se přivede kladné napětí na bázi T2, což způsobí opět ztrátu celého kódu. Pokud je však kód zadán správně a tyristor sepne, rozsvítí se zelená LED1 signalizující zadání správného kódu.

Poté stačí stisknout tlačítko SP15 (OTEVŘI). Sepne relé RELE2, které může ovládat např. kotvu elektromagnetického zámku dveří.



Obr. 1. Konečná podoba kódového zámku

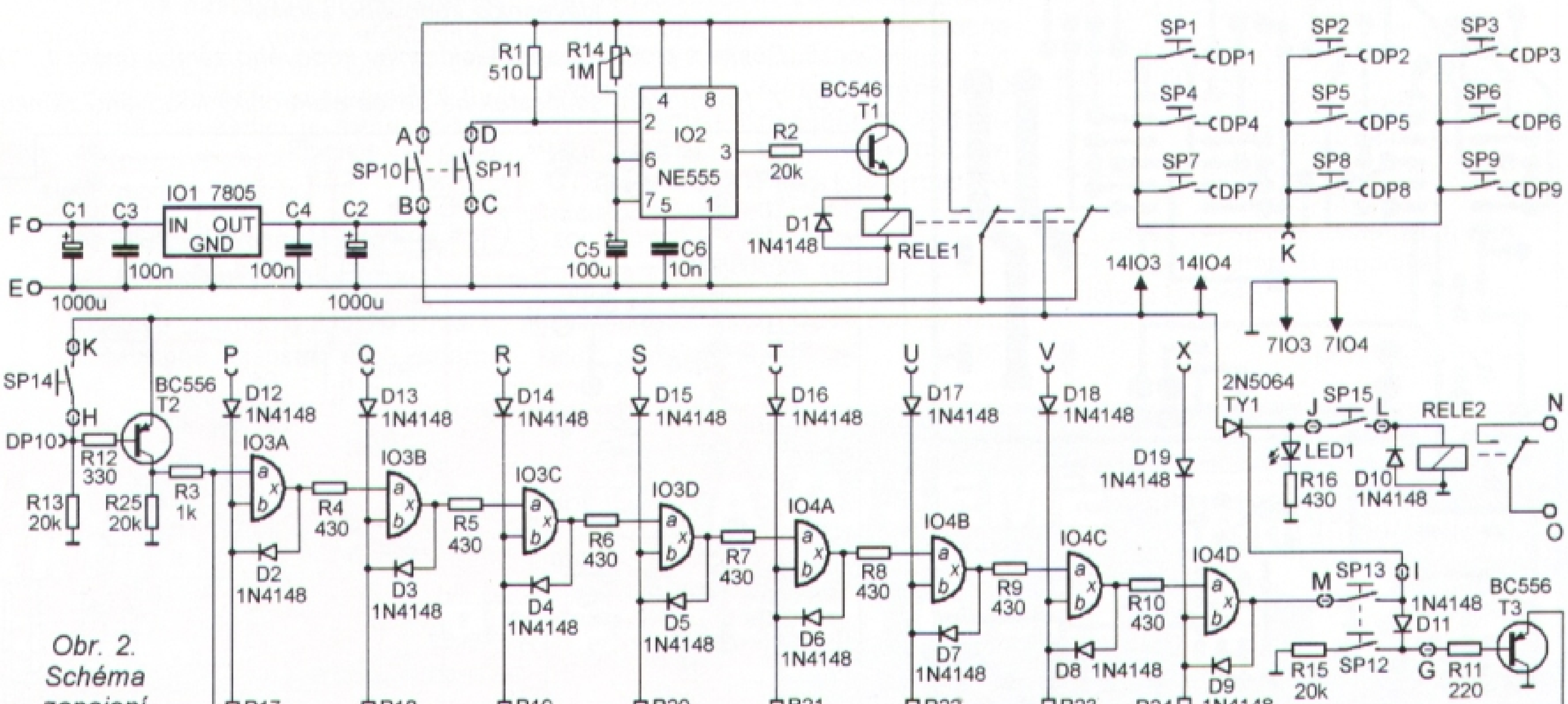
Po uplynutí časového limitu kotva relé RELE1 odpadne a celé zařízení se vypne.

Konstrukce

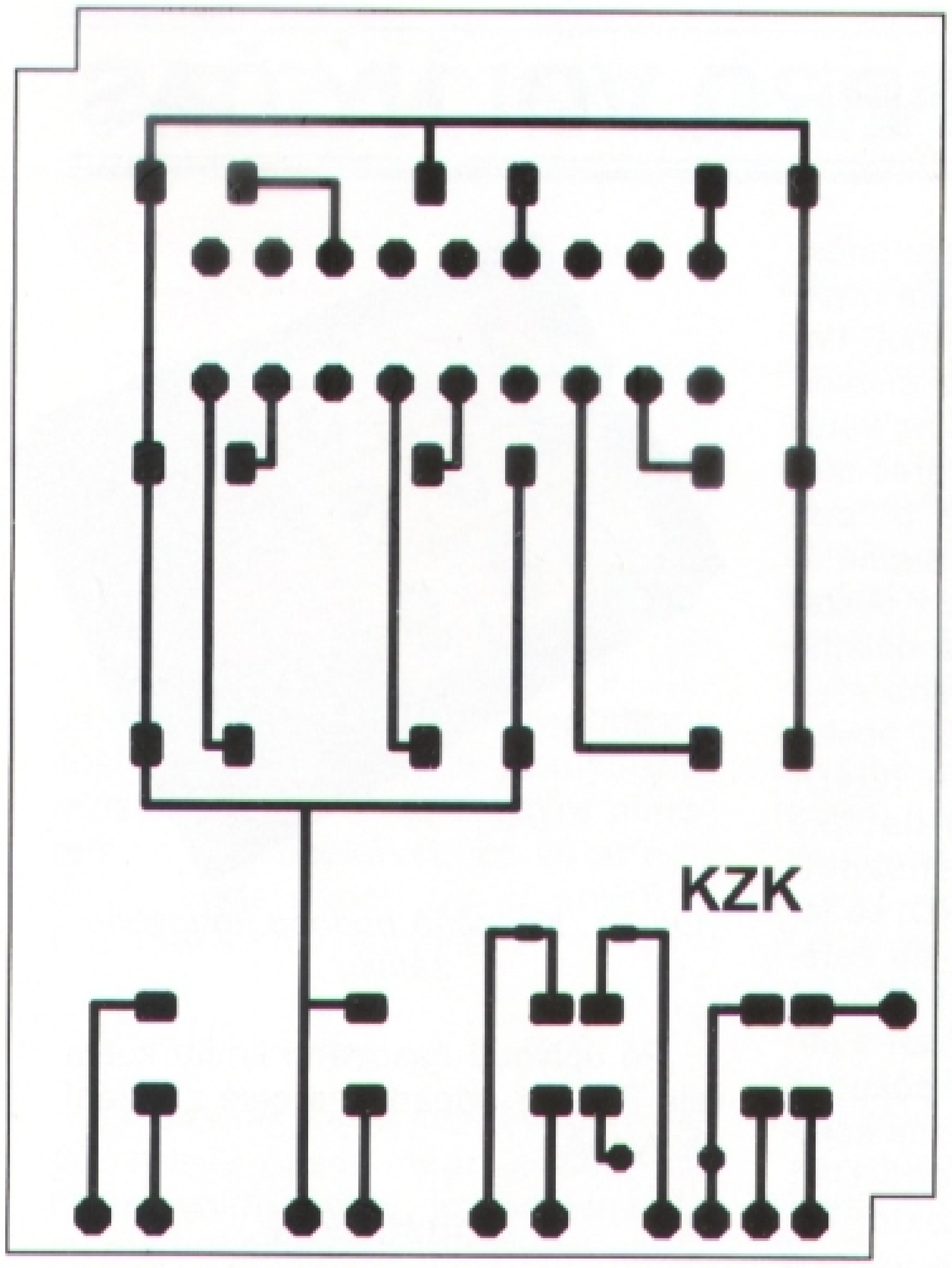
Zařízení je rozděleno na dvě desky s plošnými spoji, kdy jedna z nich je klávesnice a druhá obsahuje elektroniku zámku.

Podklady potřebné pro zhotovení obou desek jsou na obr. 3 až obr. 7. Středy děr v pájecích ploškách si před vrtáním musíme označit ostrým důlčíkem nebo hrotem rýsovací jehly.

Zámek je vestavěn v plastové krabičce o rozměrech 133x98x28 mm. V horní stěně krabičky je vyříznutý otvor o rozměrech 94,5x68 mm a přes něj je nalepen štítek klávesnice. Štítek je vyroben z potištěného papíru a je zalaminován, aby se zabránilo jeho mechanickému poškození. Předloha štítku je na obr. 8.



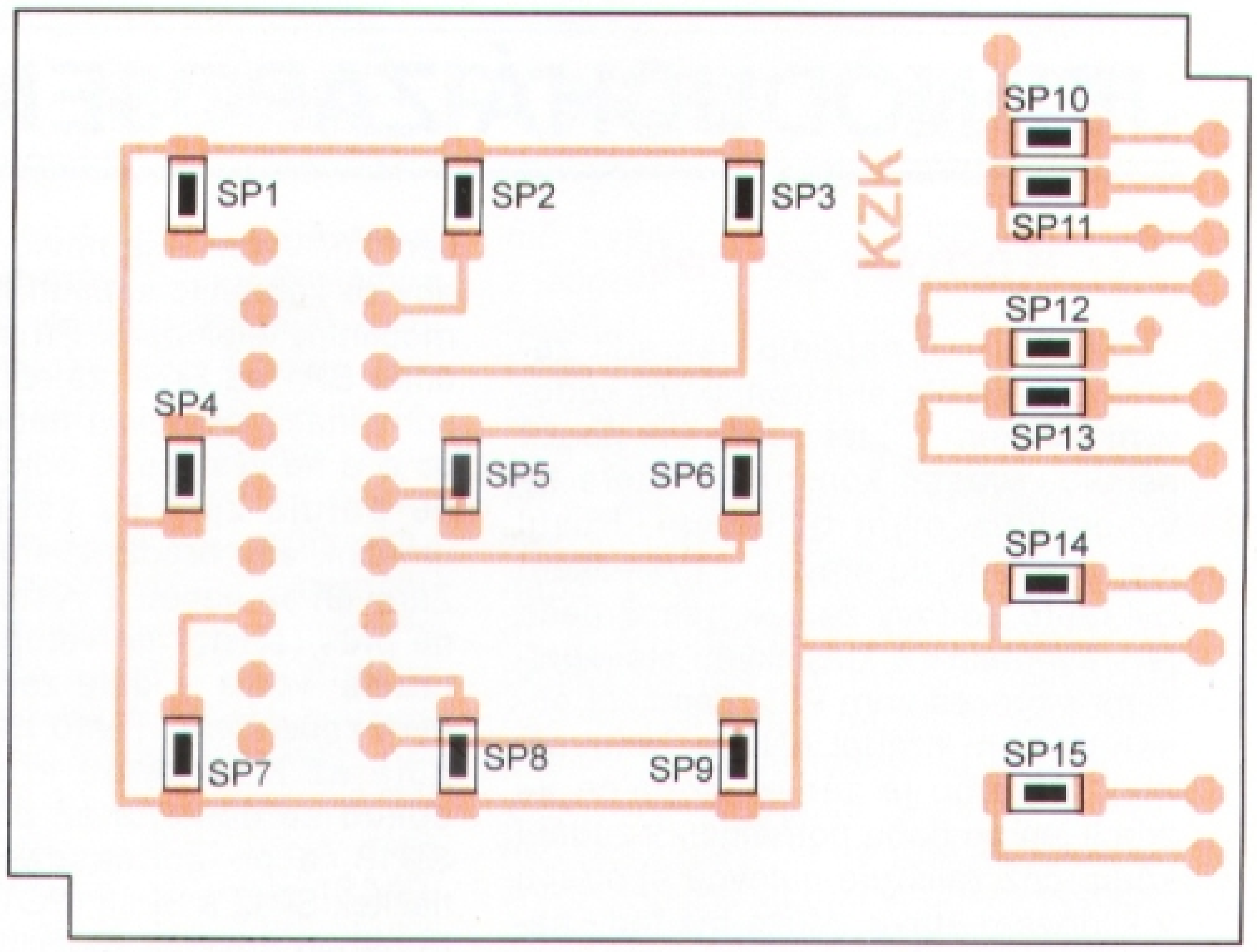
Obr. 2. Schéma zapojení kódového zámku



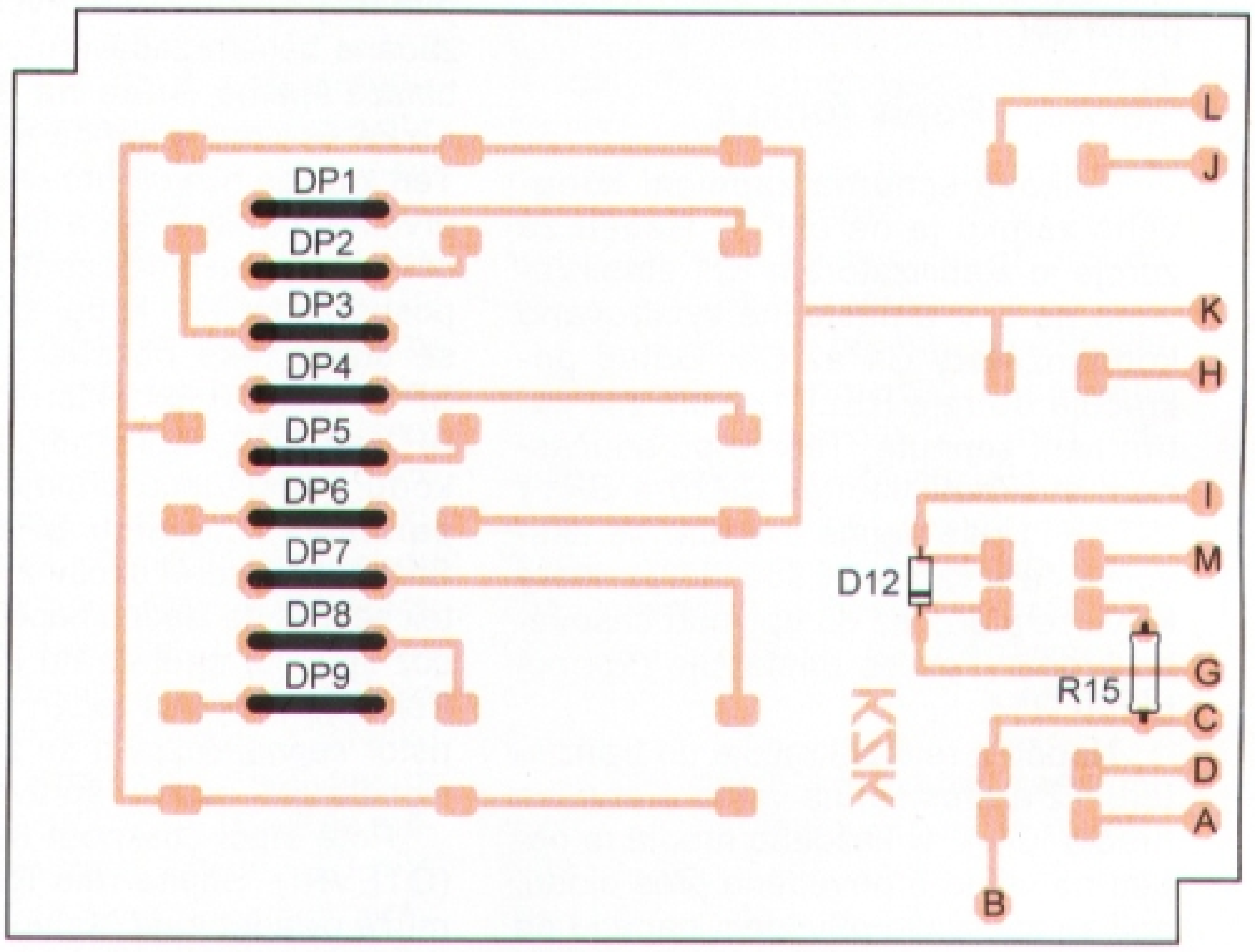
Obr. 3. Deska s plošnými spoji klávesnice kódového zámku (měř.: 1 : 1)

Desky s plošnými spoji jsou umístěny nad sebou. Deska klávesnice je silikonem přilepena k horní stěně krabičky a deska s elektronikou zámku je přilepena ke spodní odnímatelné stěně. Díra pro LED1 je vedle tlačítka OTEVŘI. Desky jsou navzájem propojeny vodiči (viz tab. 1).

Se stavbou a oživováním by neměly být žádné problémy, není nutné nic nastavovat.



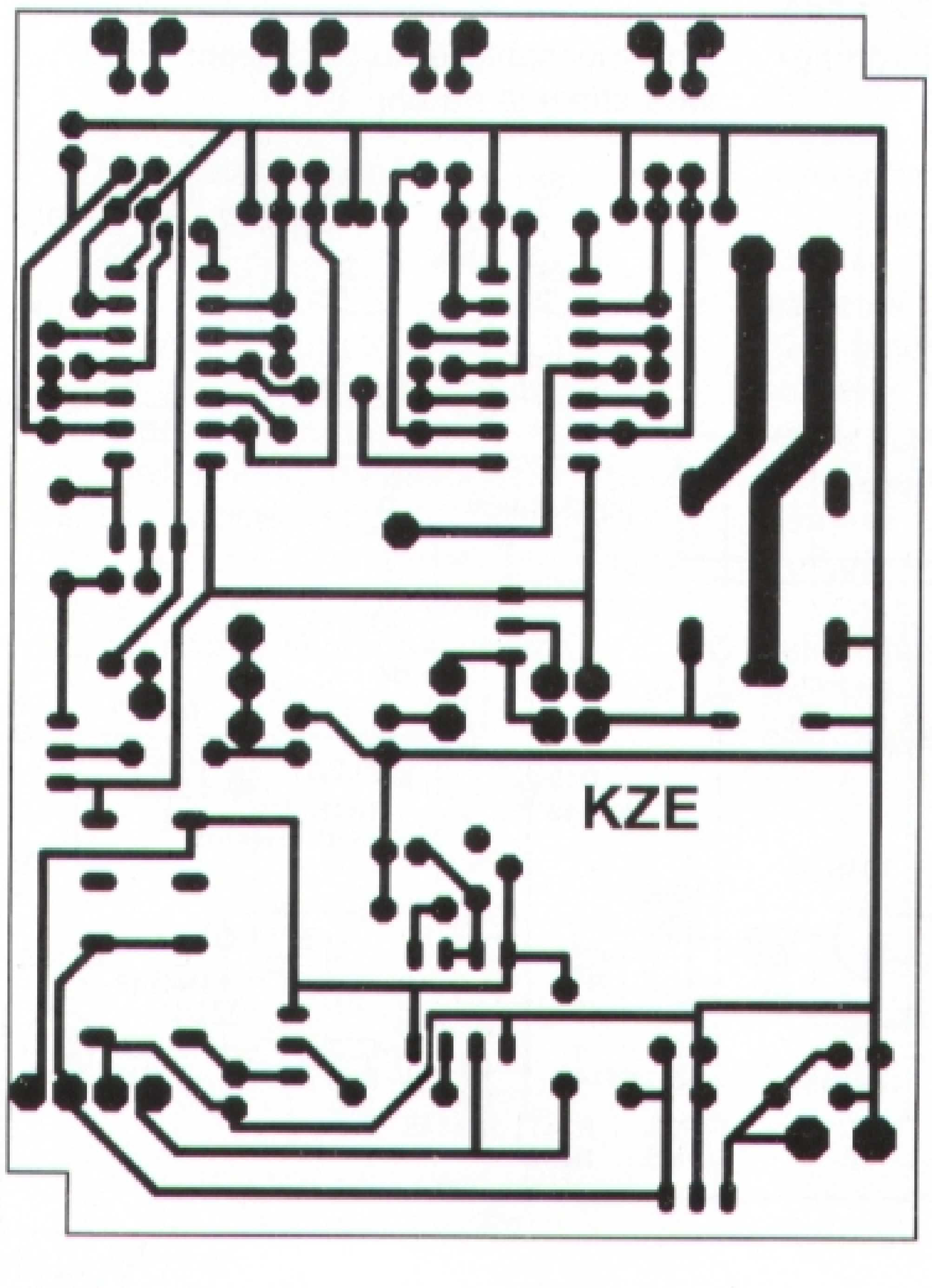
Obr. 4. Rozmístění tlačítek na straně spojů na desce klávesnice kódového zámku

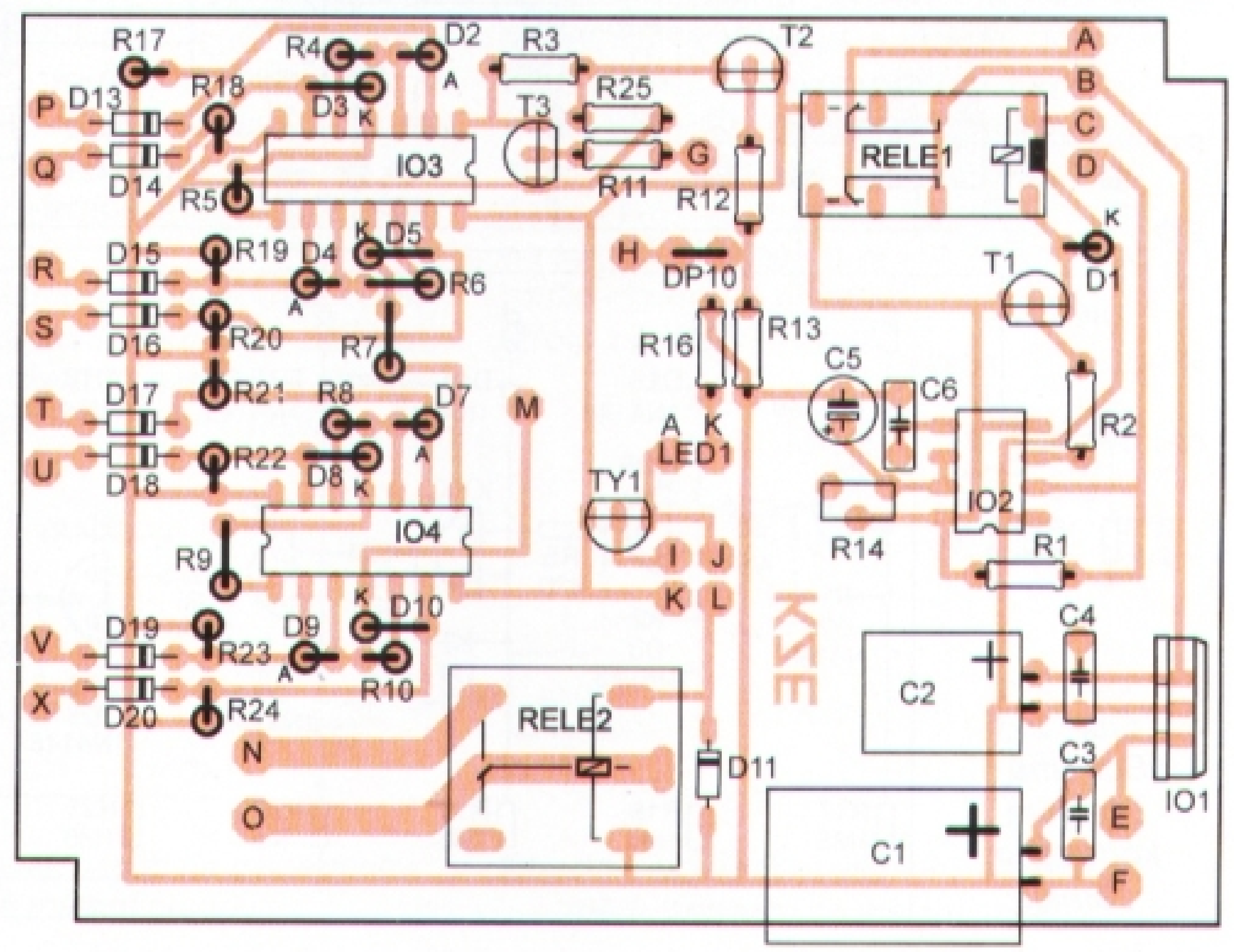


Obr. 5. Rozmístění součástek na straně součástek na desce klávesnice kódového zámku

← *Obr. 6. Deska s plošnými spoji elektroniky kódového zámku (měř.: 1 : 1)*

Obr. 7. Rozmístění součástek na desce elektroniky kódového zámku







Obr. 8. Předloha štítku klávesnice kódového zámku

Tab. 1. Propojení vývodů desek elektroniky zámku (zámek) a klávesnice

zámek	klávesnice	zámek	klávesnice	zámek	
A	A	M	M (ty nepoužité)	E	+
B	B	P	DP1 až DP9	F	-
C	C	Q	DP1 až DP9	N	spínané kontakty
D	D	R	DP1 až DP9	O	
G	G	S	DP1 až DP9	LED A	LED - anoda
H	H	T	DP1 až DP9	LED K	LED - katoda
I	I	U	DP1 až DP9		
J	J	V	DP1 až DP9		
K	K	X	DP1 až DP9		
L	L	DP10	DP1 až DP9 (ty nepoužité)		

Krabička má na bocích vnější úchyty s dírami, takže zámek můžeme snadno přišroubovat třeba na dveře.

Nastavení kódu

Kód se nastavuje propojováním bodů P až X na desce elektroniky s drátovými propojkami DP1 až DP9 na desce klávesnice. Nepoužitá tlačítka na klávesnici je třeba připojit k drátové propojce DP10 na desce elektroniky.

Postup zadávání kódu při odemykání zámku

Nejprve stiskneme tlačítko START. Tím se zapne časovač. Poté zadáme kód. Pokud jsme zadali kód špatně, stiskneme tlačítko ZRUŠ a začneme s novým zadáváním. Když jsme si jisti správností kódu, stiskneme tlačítko POTVRĎ. Pokud je kód zadán správně, rozsvítí se zelená LED1 a po stisknutí tlačítka OTEVŘI sepne relé RELE2, ke kterému může být připojen třeba elektromagnetický dveřní zámek. Když je však kód zadán špatně a stiskneme tlačítko OTEVŘI, ztratíme celý kód a musíme začít od začátku.

Technické údaje

Rozměry zařízení: 133 x 98 x 28 mm.
Max. napájecí napětí: 35 V DC.
Min. napájecí napětí: 6 V DC.
Max. délka hesla: 8 znaků.
Min. délka hesla: 1 znak.
Max. spínaný proud/napětí: 15 A/125 VAC, 15 A/24 VDC nebo 10 A/250 VAC.

Závěr

S konstrukcí zámku jsem neměl žádné problémy. Zprvu se mi sice zdálo, že desky budou moc vysoké, ale nakonec se zařízení přesně vešlo do krabičky.

Celý zámek mě stál asi 350 Kč, což si myslím, že je celkem přijatelná částka. Všechny součástky včetně krabičky je možné snadno obstarat; pokud by s tím byly nějaké problémy, dají se součástky snadno nahradit podobnými. Přeji všem případným zájemcům úspěšnou stavbu.

Seznam součástek

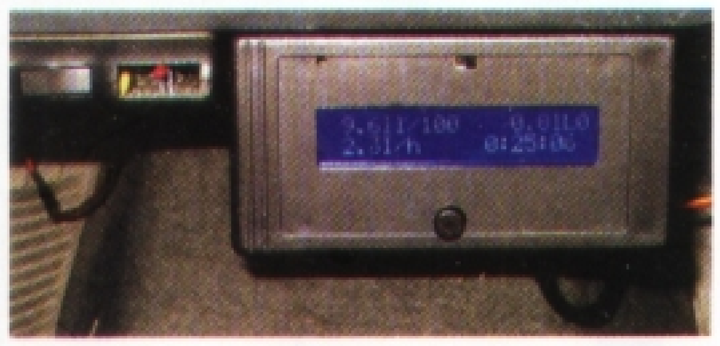
R1	510 Ω, miniaturní (0204)
R2, R13, R15, R25	20 kΩ, miniaturní (0204)
R3	1 kΩ, miniaturní (0204)
R4 až R10, R16	430 Ω, miniaturní (0204)
R11	220 Ω, miniaturní (0204)
R12	330 Ω, miniaturní (0204)
R14	1 MΩ, trimr 6 mm, stojatý
R17 až R24	1,5 MΩ, miniaturní (0204)
C1	1000 μF/35 V, radiální
C2	1000 μF/6,3 V, radiální
C3, C4	100 nF/63 V, fóliový
C5	100 μF/50 V, radiální
C6	10 nF, fóliový
D1 až D19	1N4148
LED1	LED zelená, 3 mm
T1	BC546B
T2, T3	BC556B
IO1	7805
IO2	NE555 (DIL8)
IO3, IO4	4081 (DIL14)
objímka precizní DIL8	(1 kus)
objímka precizní DIL14	(2 kusy)
RELE1	relé 5 V, 2x přepínací (RELEG5V2-05T)
RELE2	relé 5 V, 1x přepínací (RELRAS0515)
SP1 až SP10	mikrotlačítko 6x3,5 mm
DP1 až DP10	drátová propojka
krabička U-KPA3	(1 kus)

Ondřej Šebesta

Palubní počítač PP-KWP1281

Zdeněk Svoboda

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Jednou z mých „nejlepších“ životních koupí bylo pořízení vozu Škoda Felicia v jistém nejmenovaném autobazaru. Záhy se u něj začaly projevovat různé neduhy, které si nakonec vyžádaly zdlouhavé profesionální a posléze i amatérské „léčení“. Díky tomu jsem se nejprve seznámil s diagnostickým programem VAG-COM a poté začal přemýšlet, jak se při diagnostice vozu obejít bez PC. Když jsem na internetu nalezl stránky [1] s popisem jednoduchého diagnostického zařízení pro vůz VW Transporter na bázi mikrokontroléru Atmega8, bylo rozhodnuto. Protože výsledný program diagnostiky pro Felicii nezabral v mikrokontroléru ani polovinu paměti, rozhodl jsem se využít zbylou paměť pro funkce palubního počítače. Výsledkem je popisovaný přístroj, ve kterém se diagnostická část nakonec dostala spíše do pozadí. Jednak zmiňované neduhy postupně pominuly a jednak je šit na míru přímo mému vozu, tj. Felicii s jednobodovým vstřikováním Bosh Monomotronic (BMM). Pro jiné vozy (musí používat protokol KWP1281) je bez zásahu do programu použitelná jen část pracující s kódy chybových hlášení řídicí jednotky. Naproti tomu palubní počítač je použitelný téměř pro všechny vozy s elektronicky řízeným vstřikováním paliva a pracuje nezávisle na sobě se dvěma druhy paliva (např. benzín a LPG).

Základní údaje

Napájení: 9 až 18 V (z palubní sítě automobilu).

Maximální odběr ze zdroje: 50 mA + asi 20 mA podsvětlení displeje.

Zobrazení údajů: LCD 2x 20 znaků s podsvětlením.

Rozměry bez vyčnívajících částí: 37 x 67 x 129 mm.

Palubní počítač:

rozsah kalibrační konstanty měření dráhy ***k_odo***: 1 až 65 535 impulsů/km - přednastaveno: 1991,

rozsah kalibrační konstanty množství paliva ***k_inj***: 1 až 65 535 ul/s,
- přednastaveno:
6400 pro primární palivo (dále benzín) [2],
8040 pro sekundární palivo (dále LPG),

zobrazuje:	zobrazení:	pozn.:
průměrnou spotřebu	xx.xx**l/100**	*, **
celkovou spotřebu	xxxxx.x**l**	*
okamžitou spotřebu	xx.x**l/100**	pro rychlost pod 10km/h zobrazí **l/h**
dobu provozu	hhh:mm:ss	*
průměrnou rychlost	xxx.x**km/h**	*
vnitřní teplotu	(-)xxx.x°**Ci**	
celkovou dráhu	xxxxx.x**km**	*
vnější teplotu	(-)xxx.x°**Co**	

* - Tyto hodnoty lze současně nulovat stiskem tlačítka (viz kapitola ovládání přístroje) nebo jsou automaticky vynulovány, pokud:
- doba provozu dosáhne 255 hod.
- celková spotřeba dosáhne 1752 l (pro ***k_inj*** = 6400, závisí na ***k_inj***).

** - Počítá se až po ujetí 250 m od nulování celkové dráhy.

Kromě teplot je výpočet a zobrazení všech hodnot odděleně pro benzín a LPG.

Indikace poklesu vnější teploty pod 4 °C.

Indikace právě používaného druhu paliva.

Komunikátor s řídicí jednotkou motoru:

používá Keyword Protocol 1281 (KWP1281), komunikační rychlost 9 600 bit/s, 10 400 bit/s a 4800 bit/s,

zobrazuje:	zobrazení:	pozn.:
otáčky motoru	xxxx**/min**	
teplotu chladicí kapaliny	(-)xxx.x°**Ck**	
lambda faktor	x.xxx	
zatížení motoru	xxx.x**%z**	
napětí baterie	xx.xx**V**	
teplotu nasávaného vzduchu	(-)xxx.x°**Cv**	
dobu vstřiku	xxx.xx**ms**	
stavové bity regulace motoru	b7 - b0	***
úhel škrticí klapky	xxx.x°**k**	
předstih	(-)xxx°**p**	
střídu signálu vent. nádobky s akt. uhlím	xxx.x**%s**	
lambda korekci směšovacího poměru	(-)xx.x**%l**	

*** - význam jednotlivých bitů je následující:
b7 – b5: bez významu
b4 = 1: obohacení směsi při zrychlení nebo plné zátěži
b3 = 1: plné zatížení motoru
b2 = 1: částečné zatížení motoru
b1 = 1: sepnutý spínač volnoběhu
b0 = 1: odpojení dodávky paliva při deceleraci

Dále zobrazuje počet a kódy chybových hlášení řídicí jednotky a umožňuje jejich reset.

Popis funkce

Palubní počítač je ovládán jedním tlačítkem a komunikuje s obsluhou prostřednictvím displeje LCD a piezosirénky. Vzhledem k omezené kapacitě displeje jsou kromě stavových údajů zobrazovány současně nejvýše čtyři hodnoty. Stavové údaje jsou tři a jejich umístění na displeji je patrné z obr. 1.

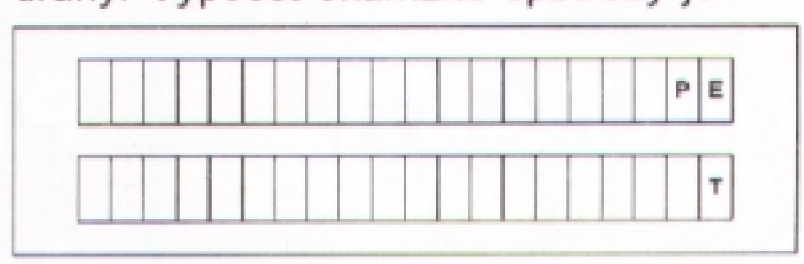
Segment označený **P** indikuje právě používané palivo: znak ‚ ‘ (mezera) = benzín, znak ‚L‘ = LPG.

Segment **E** informuje o stavu komunikace s řídicí jednotkou motoru: znak ‚ ‘ (mezera) značí neaktivní komunikaci. Je-li komunikace aktivní, je zobrazován počet chyb vyčtených z řídicí jednotky. Pokud není nulový, bliká na displeji střídavě znak ‚!‘ a zjištěný počet chyb.

Konečně segment **T** indikuje nebezpečí námrazy při poklesu vnější teploty pod 4 °C střídavým blikáním znaku ‚!‘ a ‚*‘.

Není-li aktivní komunikace s řídicí jednotkou motoru, je perioda obnovování údajů na displeji 1 s. Je-li komunikace aktivní, je tato perioda závislá na době vyčítání požadovaných údajů z řídicí jednotky motoru a mění se s počtem vyčítaných chyb.

Přístroj měří počet otáček náhonu tachometru, čímž získá údaj o ujeté dráze, dobu otevření vstřikovacího ventilu, která je přímo úměrná spotřebovanému palivu a dobu provozu. Z těchto údajů je poměrně jednoduchý výpočet průměrné a celkové spotřeby, průměrné rychlosti a celkové dráhy. Výpočet okamžité spotřeby je



Obr. 1. Stavové údaje na displeji



Obr. 2. Chybová hlášení

problematičtější, neboť při nízkých rychlostech je kmitočet signálu z tachometru malý, a tudíž pro určení okamžité rychlosti s potřebnou přesností je nutné měřit jeho periodu. Navíc signál ze vstřikovacího ventilu není se signálem z tachometru synchronní, což vnáší do výpočtu chybu. Jako vyhovující pro určení okamžité rychlosti byl nakonec zvolen výpočet průměrné periody signálu z tachometru po dobu zhruba jedné sekundy a pro určení okamžité spotřeby doba otevření vstřikovacího ventilu též po dobu zhruba jedné sekundy. Z těchto údajů je pak vypočtena okamžitá spotřeba.

Doba provozu je měřena průběžně od zapnutí zapalování do jeho vypnutí s využitím časovače mikrokontroléru.

Ke zjištění vnitřní a vnější teploty je použito převodníků teplota-napětí. Napětí na těchto čidlech je měřeno střídavě každých 8 ms převodníkem A/D mikrokontroléru. K výpočtu teploty je použita suma 128 takto naměřených hodnot, takže výsledná perioda měření teploty je zhruba 2 s. Doplňkovou funkcí měření teploty je indikace hrozící námrazy na vozovce.

Proměnné pro měření spotřeby, ujeté dráhy a doby provozu jsou zdvojeny. Jedna sada uchovává naměřené údaje při provozu na benzín, druhá při provozu na LPG. Výběr příslušné sady se řídí stavem signálu ***B/LPG***. Obě sady jsou vždy při zapnutí zapalování načteny z paměti EEPROM mikrokontroléru, a při vypnutí zapalování opět uloženy. Tyto proměnné lze nulovat. V paměti EEPROM jsou uloženy i kalibrační konstanty pro měření dráhy a množství paliva.

Komunikace s řídicí jednotkou motoru může probíhat jednou ze tří rychlostí - 9600 bit/s, 10 400 bit/s nebo 4800 bit/s. Po zadání požadavku na komunikaci se mikrokontrolér pokusí maximálně dvakrát na každé z těchto tří rychlostí o navázání komunikace, což indikuje na displeji textem: **xxxxb/s KW init** (kde xxxx je právě použitá komunikační rychlost). Po úspěšném navázání komunikace následuje text **OK!** a dále přístroj informuje textem: **get data** o čtení identifikačních dat z řídicí jednotky. Tato data nejsou k ničemu využita, ale musí se přečíst, jinak se přeruší komunikace. Poté jsou již palubním počítačem zadávány řídicí jednotce cyklicky příkazy pro čítání chybových hlášení a vybraných parametrů a přečtené hodnoty jsou zpracovány a zobrazeny na displeji.

Pokud se nepodaří komunikaci navázat ani po celkem šesti pokusech, vydá přístroj varovný tón a vypíše text: **KW ERROR!** a po 1,5 s se automaticky zobrazí původní údaje, které byly na displeji před pokusem o komunikaci. Při poruše v průběhu komunikace se přístroj chová stejně jako v případě neúspěšného navázání komunikace. Komunikaci může též ukončit obsluha - viz kapitola obsluha přístroje.

Chybová hlášení řídicí jednotky jsou zobrazena v hexadecimálním tvaru **xxxx yy**, kde **xxxx** je číslo chyby a **yy** je její bližší specifikace (příklad viz obr. 2). Význam chybových kódů v češtině lze nalézt např. v [3], v [4] je i popis jejich bližší specifikace, ovšem anglicky.

Popis zapojení

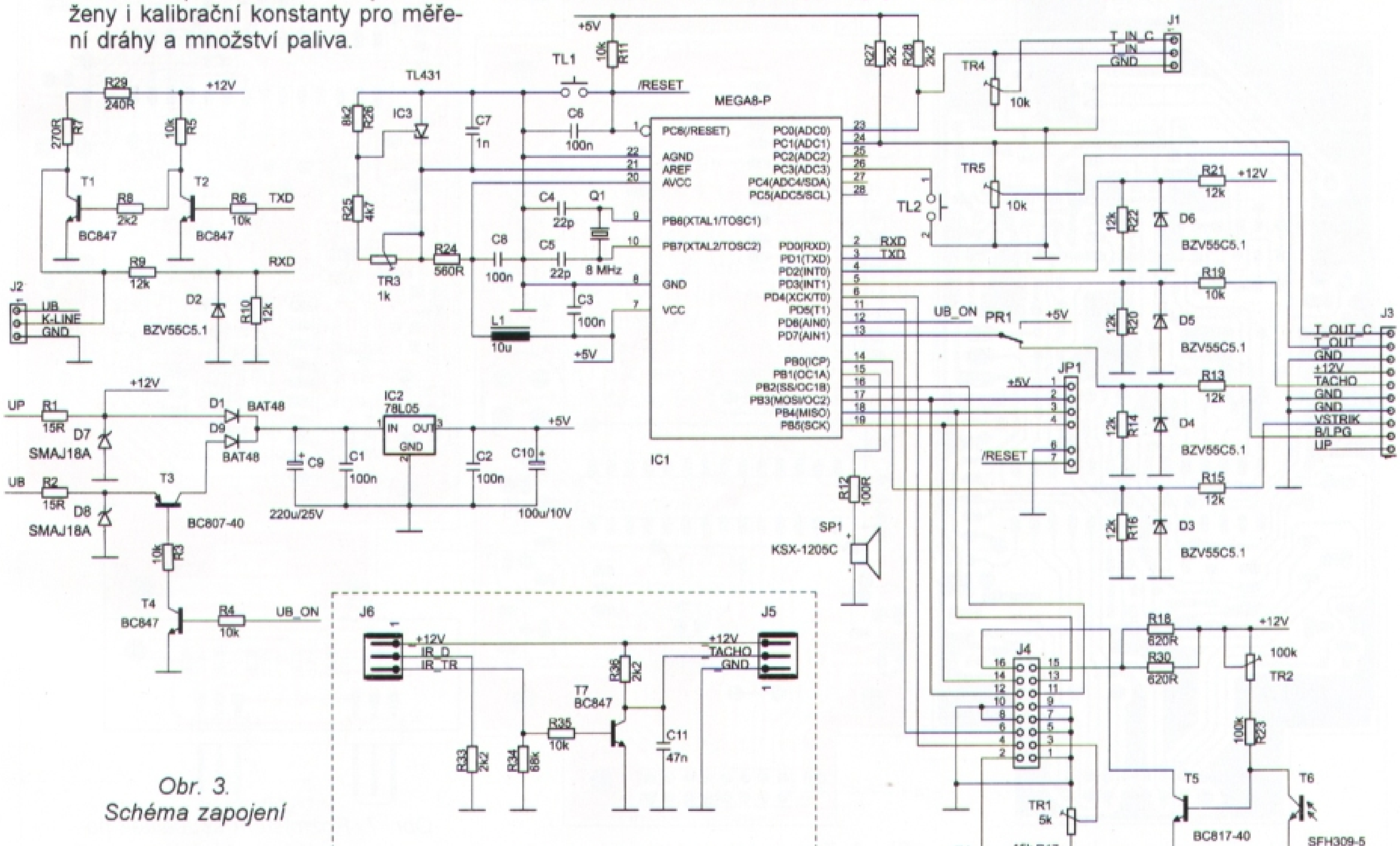
Schéma zapojení součástek na deskách s plošnými spoji je na obr. 3. Na obr. 4. je blokové schéma propojení desek a jejich zapojení ve voze.

Jádrem přístroje je mikrokontrolér Atmega8 (IC1), taktovaný krystalem Q1 s kmitočtem 8 MHz. Součástky C3, C8, L1 tvoří výrobcem doporučený filtr napájecích napětí mikrokontroléru. Obvod reset je tvořen součástkami R11, C6 a TL1. Mikrokontrolér lze naprogramovat prostřednictvím rozhraní ISP, které je vyvedeno na konektor JP1.

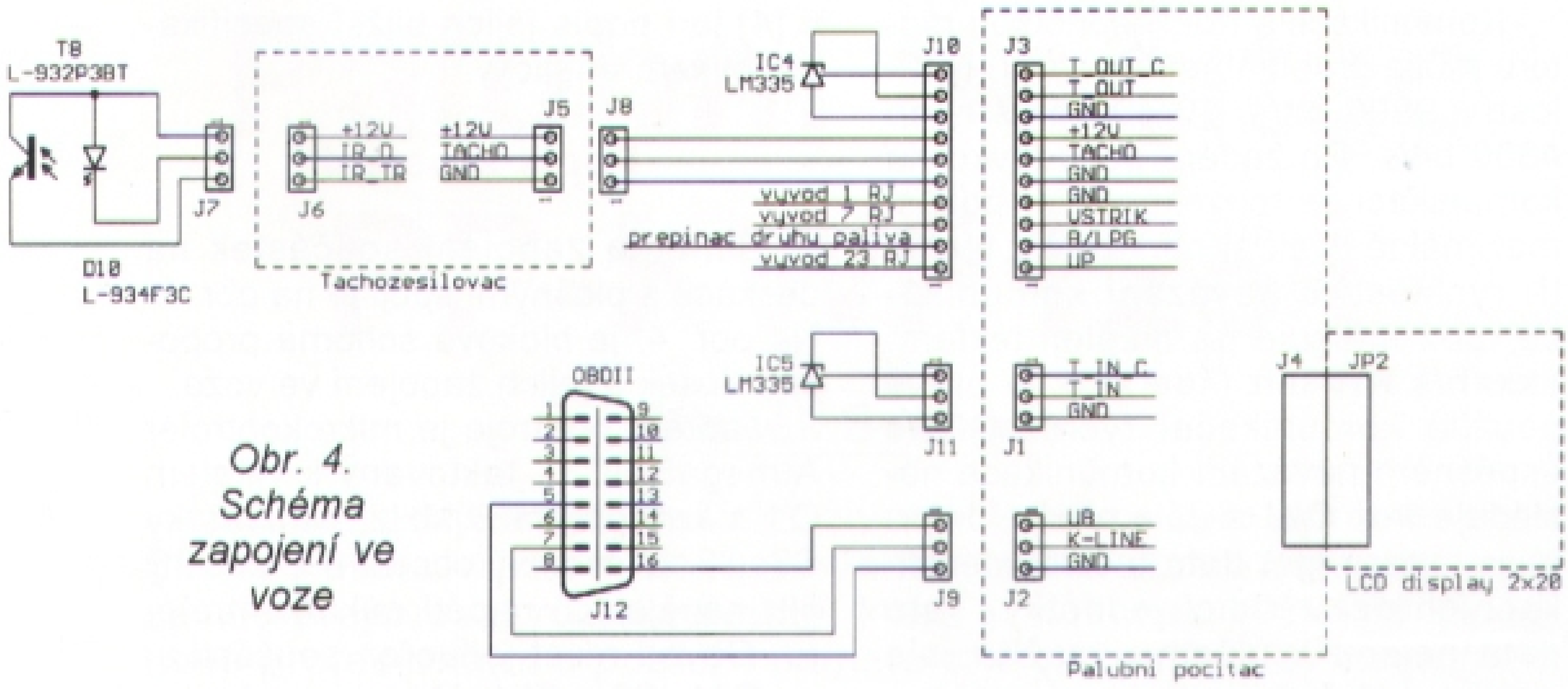
Referenční napětí pro převodník A/D mikrokontroléru zajišťují rezistory R24 až R26, trimr TR3, reference IC3 a kondenzátor C7. Vzhledem k velkému výstupnímu napětí teplotních čidel IC4 a IC5 nelze použít k měření interní referenci. Napájecí proud pro teplotní čidla je nastaven rezistory R27 a R28. Trimry TR4 a TR5 lze přesně zkalibrovat měřenou teplotu.

Tlačítko TL2 slouží k ovládání přístroje. Vývod PC3 mikrokontroléru, který je tímto tlačítkem uzemňován, je předepnut vnitřním „pull-up" rezistorem.

Vstup PD2 detekuje přítomnost palubního napětí automobilu UP za spínací skříňkou. Na vstup PD3 jsou přivedeny impulsy z tachozesilovače. Na vstupu PD7 je informace o druhu



Obr. 3. Schéma zapojení



Obr. 4. Schéma zapojení ve voze

právě používaného paliva (signál ***B/LPG***). Na vstup PB0 je připojen signál ze vstřikovacího ventilu. Napětí na každém z těchto čtyř měřicích vývodů je upraveno na vhodnou velikost ochranným obvodem s napěťovým děličem a Zenerovou diodou.

Přepínačem PR1 lze při nezapojeném vstupu ***B/LPG*** nebo vypnutém motoru „vnutit" palubnímu počítači palivo LPG (připojením PD7 na +5 V), např. z důvodu nastavení konstanty ***k_inj*** či zobrazení naměřených hodnot pro LPG.

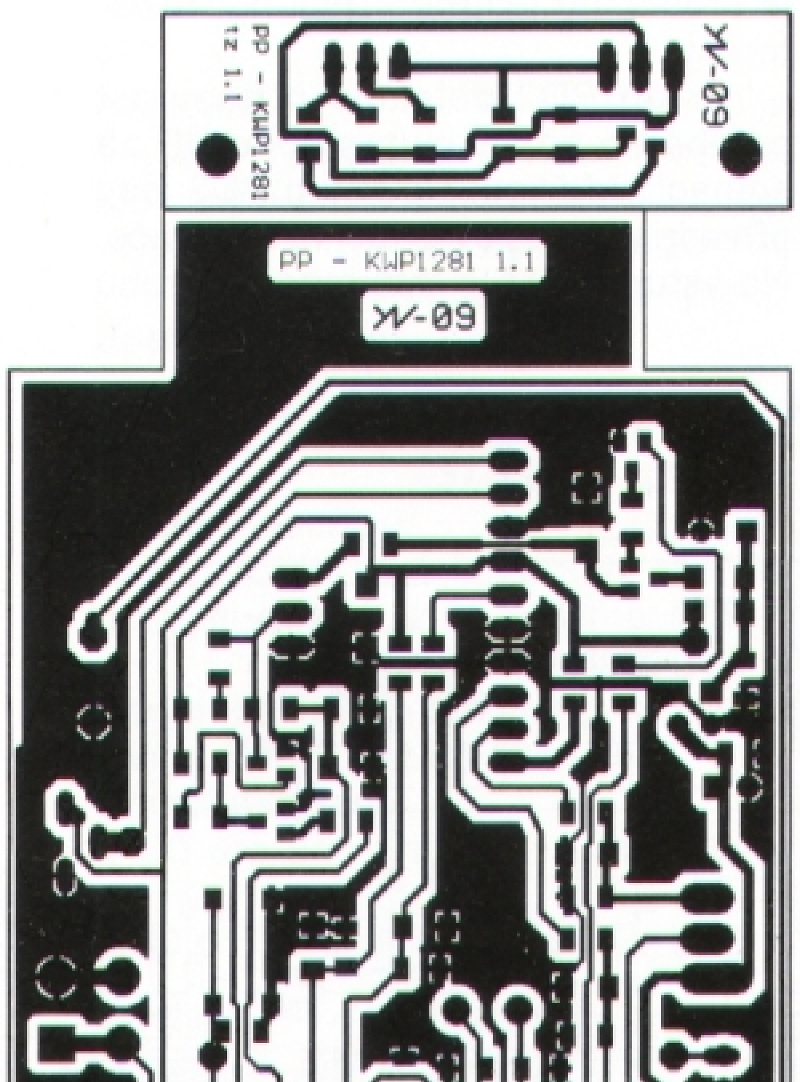
Výstup PB1 řídí piezosirénu SP1. Její hlasitost je upravena rezistorem R12.

Konektor J4 slouží k připojení displeje LCD. Kontrast displeje je určen rezistorem R17 a trimrem TR1. Rezistory R18 a R30 omezují maximální proud podsvětlení displeje na asi 20 mA. T5, T6, R23 a TR2 tvoří obvod automatické regulace podsvětlení displeje v závislosti na okolním osvětlení. Tento obvod je navržen pro displej v provedení „černé písmo na zeleném pozadí" a aktivuje podsvětlení při klesajícím okolním osvětlení. Použijeme-li inverzní displej (bílé písmo na modrém pozadí), je kvůli jeho nedostatečnému kontrastu nutné jeho trvalé podsvětlení, tj. T5, T6, R23 a TR2 neosadíme a vývod *16* konektoru J4 uzemníme.

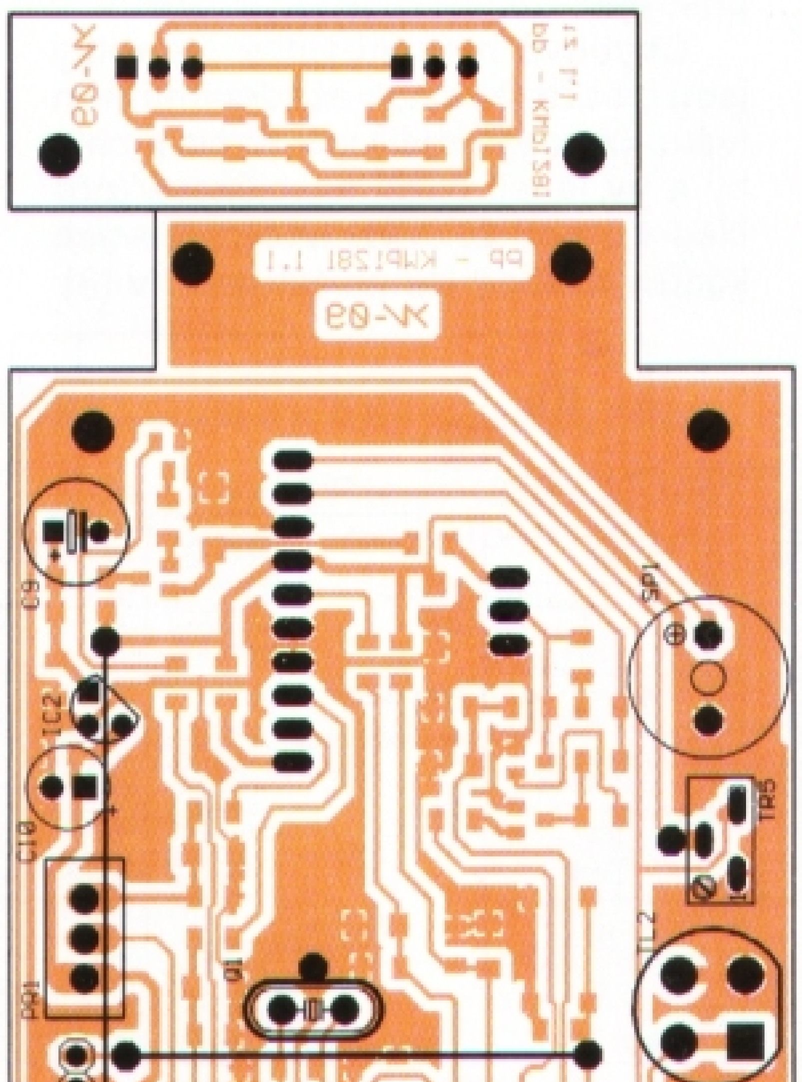
Komunikaci mikrokontroléru s řídicí jednotkou motoru umožňuje převodník úrovní sériové linky mikrokontroléru na sběrnici K-line. Tvoří jej součástky R5 až R10, R29, T1, T2 a D2. Řídicí jednotka je s palubním počítačem propojena konektorem J2.

Další částí přístroje je tachozesilovač. Slouží jednak k napájení fototranzistoru T8 a fotodiody D10 a dále k zesílení signálu z fototranzistoru. Skládá se z rezistorů R33 až R36, kondenzátoru C11 a tranzistoru T7. Optoelektrické součástky T8 a D10 jsou k němu připojeny konektorem J6. Konektor J5 slouží k propojení s palubním počítačem.

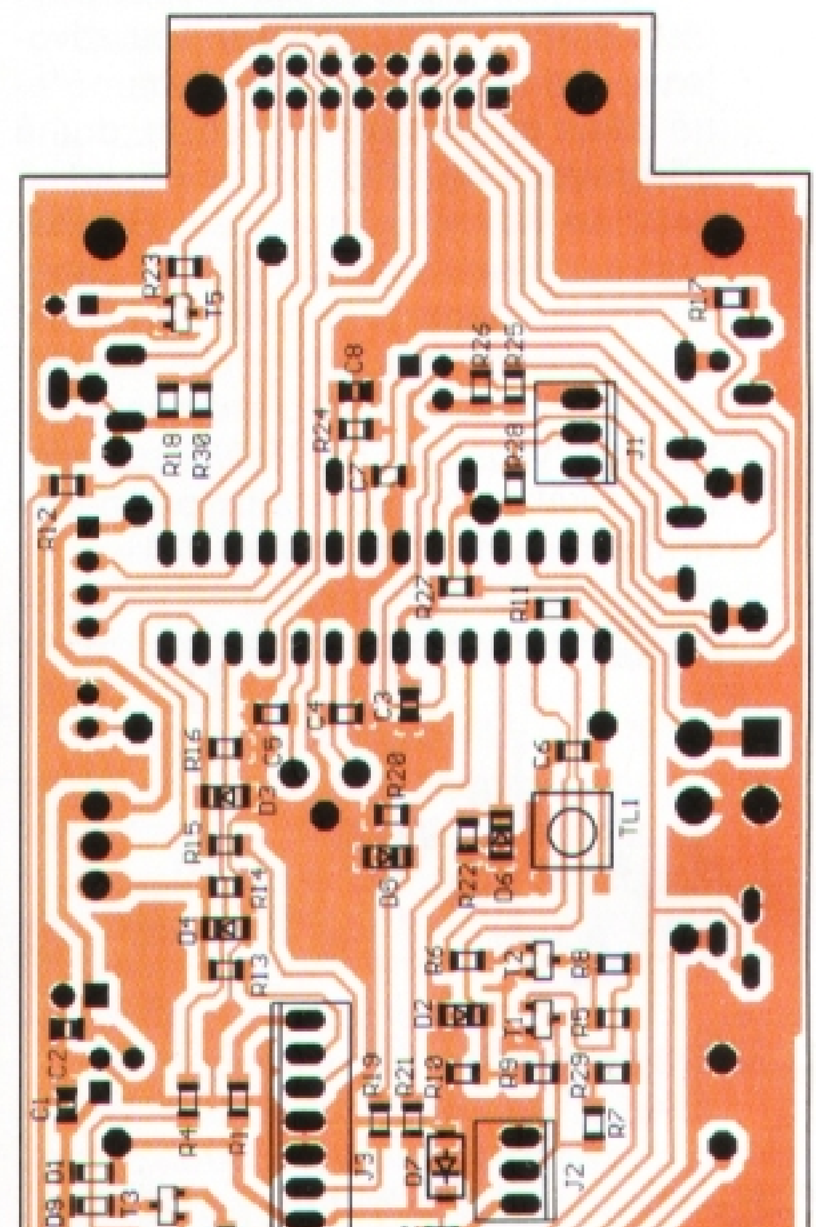
Poslední částí zařízení je napájecí zdroj. Poskytuje napětí +12 V a +5 V. Napětí +12 V je jen rezistorem R1 a transilem D7 upravené palubní napětí UP a napájí podsvětlení displeje LCD, převodník úrovní, tachozesilovač a vstup PD2 mikrokontroléru. Zdrojem pro napětí +5 V je jak napětí UP, tak i napětí z baterie vozu UB, připojené konektorem J2. To je přítomno i po vypnutí zapalování a je přivedeno přes přepěťovou ochranu



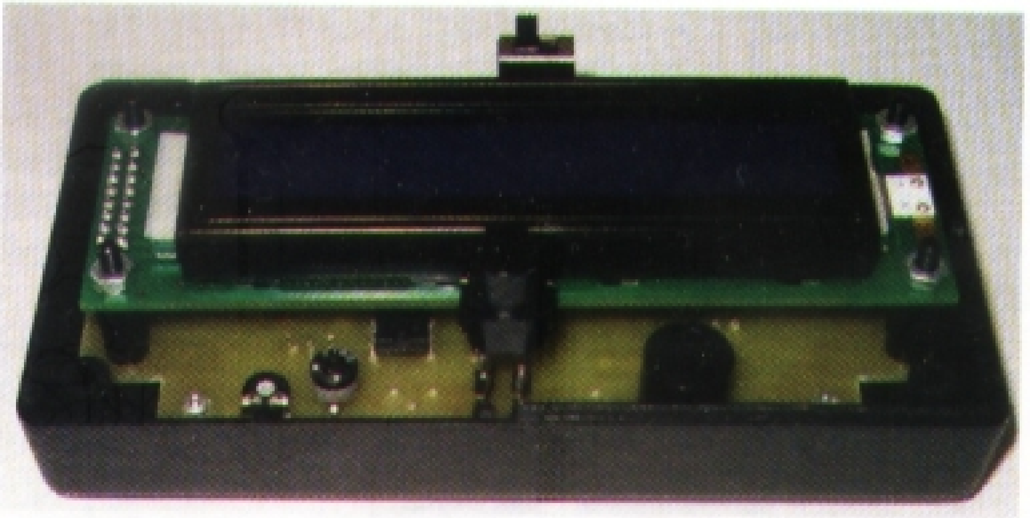
Obr. 5. Deska s plošnými spoji

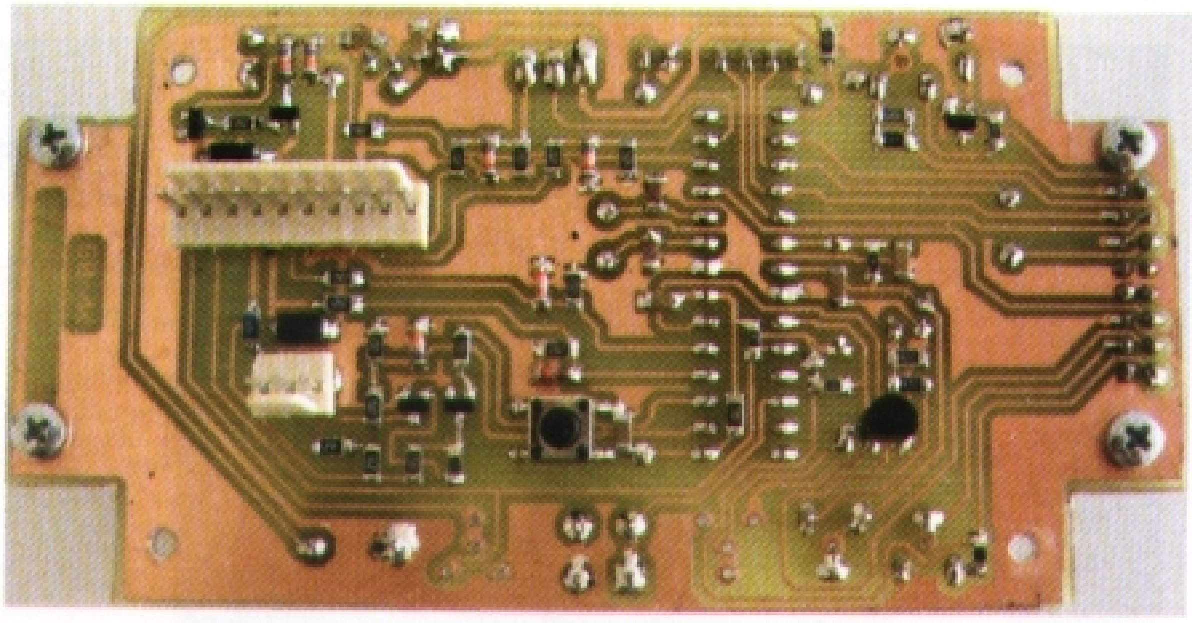


Obr. 6. Rozmístění součástek na straně spojů



Obr. 7. Rozmístění součástek na straně součástek





Obr. 8. Umístění přístroje v krabičce a strana spojů desky

R2, D8 a dále přes tranzistor T3 na diodu D9. Ta spolu s diodou D1 odděluje napájecí větev UB od větve UP. Za diodami následuje běžný stabilizátor IC2 s filtračními a blokovacími kondenzátory C1, C2, C9 a C10. Mikrokontrolér může prostřednictvím R3, R4, T3 a T4 odpojit napětí UB od napájecího zdroje.

Popis programu

Program pro mikrokontrolér je napsán v jazyce C a téměř beze zbytku využívá jeho programovou paměť. Kromě rutin na pozadí jsou v programu využita přerušení INT0, INT1, input capture čítače 1, capture čítače 2 a přerušení od příjmu sériového kanálu.

Na pozadí se po inicializaci mikrokontroléru a načtení dat z EEPROM spustí nekonečná smyčka, v níž se především vyhodnocují zadané požadavky obsluhy, probíhá komunikace s řídicí jednotkou motoru a počítají se a zobrazují požadované informace na displeji.

Přerušení INT0 je vyvoláno sestupnou hranou, tj. poklesem napětí UP. V praxi nastane vypnutím zapalování. Obslužný program přerušení uloží naměřené hodnoty dráhy, množství paliva a doby provozu do paměti EEPROM a vypne přístroj odpojením napětí UB.

Přerušení INT1 je vyvoláno náběžnou hranou z tachozesilovače. Jeho obslužný program čítá impulsy z tachometru a aktualizuje proměnné pro výpočet okamžité rychlosti.

Přerušení „input capture" čítače 1 je vyvoláno oběma hranami pulsu ze vstřikovacího ventilu a jeho obslužný program čítá délku pulsů s úrovní GND, tj. dobu otevření vstřikovacího ventilu. Měření probíhá s rozlišením 8 µs.

Přerušení capture čítače 2 je vyvoláno každých 8 ms. Jeho obslužný program kromě jiného vyhodnocuje délku stisku tlačítka, spouští převodník A/D a ukládá naměřené hodnoty. Dále každou sekundu aktualizuje proměnné pro výpočet okamžité spotřeby a dobu provozu.

Přerušení od příjmu sériového kanálu uloží přijatý znak ze sběrnice K-line do přijímacího bufferu.

Použité součástky

Přístroj je osazen smíšenou montáží z SMD i vývodových součástek. Vzhledem k použití v automobilu by součástky měly být v provedení do mrazu. Všechny SMD rezistory a kondenzátory mají velikost 1206. Kromě R1, R2, R7, R18, R29, R30 (výkonové důvody) a R4, R12, R13, R15, R19, R21 a C6 (rozměrové důvody) lze použít i provedení 0805. Pro dostatečně jemnou kalibraci teploty by měly být trimry TR4 a TR5 víceotáčkové. Pokud mají součástky u našich prodejců nejednotný název, je použito označení od GM.

Osazení a oživení

Přístroj je složen ze dvou jednostranných desek s plošnými spoji - desky palubního počítače (rozměr 118 x 60 mm) a desky tachozesilovače (rozměr 15 x 48 mm) (obr. 5 až 7).

Součástky na desce tachozesilovače jsou osazeny jen ze strany spojů. Konektory J5 a J6 mají vývody zkráceny tak, aby po zapájení nepřesahovaly desku na straně součástek.

Na straně spojů desky palubního počítače jsou kromě SMD součástek osazeny také konektory J1 až J3 (případně místo konektoru J1 čidlo IC5). Zbylé vývodové součástky jsou osazeny ze strany součástek. Fototranzistor T6, tlačítko TL2 a přepínač PR1 musí dosahovat až k čelní stěně krabičky, proto jsou vývody TL2 a PR1 nastaveny prodlouženými jumpery. T6 má vývody dostatečně dlouhé. Jako první osadíme čtyři drátové propojky, poté konektory J1 až J3 a dále všechny součástky SMD. Z vývodových součástek jako poslední osadíme IC1, PR1, TL2 a T6.

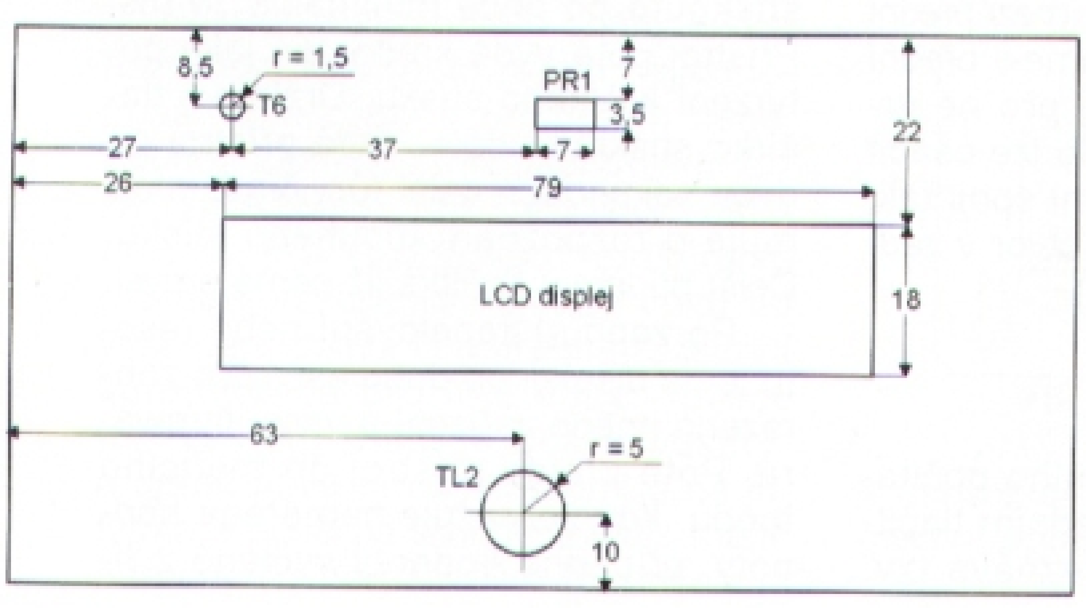
Na desce palubního počítače můžeme některé součástky vynechat. Nepoužíváme-li alternativní druh paliva, neosadíme PR1, R13, R14, D4 a vývod PD7 mikrokontroléru uzemníme. Při menších nárocích na přesnost měření teploty můžeme vynechat trimry TR4 a TR5 a teplotní čidla připojit jen dvoužilovým kablíkem. Na místo J1 můžeme osadit přímo čidlo IC5.

Oživení by při pečlivém osazení mělo být bezproblémové. Pro jistotu lze před osazením IC1 zkontrolovat výstupní napětí zdroje za stabilizátorem IC2. Také je vhodné ověřit funkčnost tachozesilovače před jeho montáží do vozu.

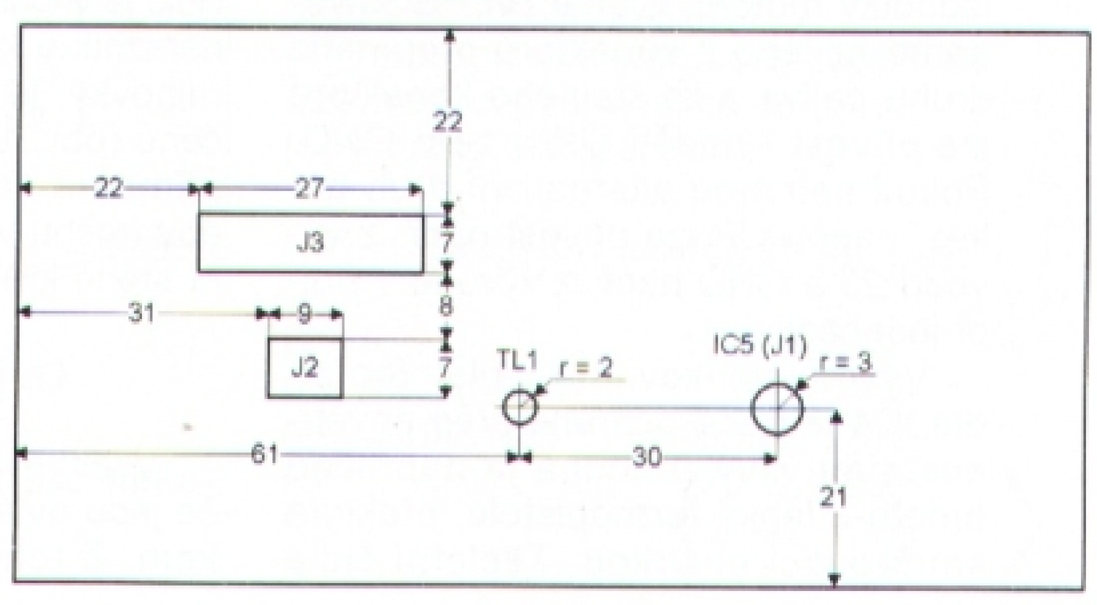
Kontrast displeje LCD nastavíme trimrem TR1. Citlivost automatického podsvětlení displeje trimrem TR2. Trimrem TR3 nastavíme na vývodu AREF 4,00 V a poté případně trimrem TR4 nebo TR5 správnou vnitřní nebo venkovní teplotu.

Mechanické provedení

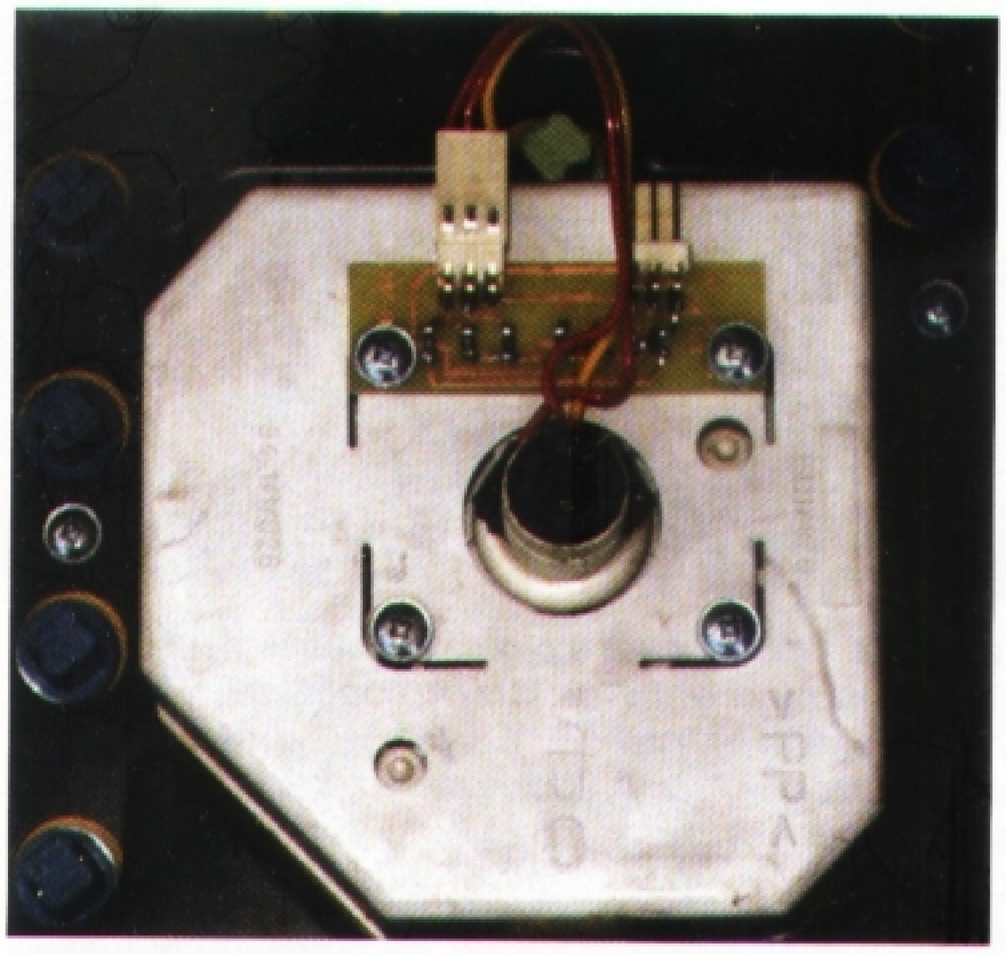
K desce palubního počítače je připevněn displej LCD pomocí čtyř distančních sloupků délky 12 mm a celek je upevněn v krabičce U-KP25 4 vruty (obr. 8). Do krabičky je třeba zhotovit otvory podle obr. 9 a 10.



Obr. 9. Úprava krabičky - přední strana



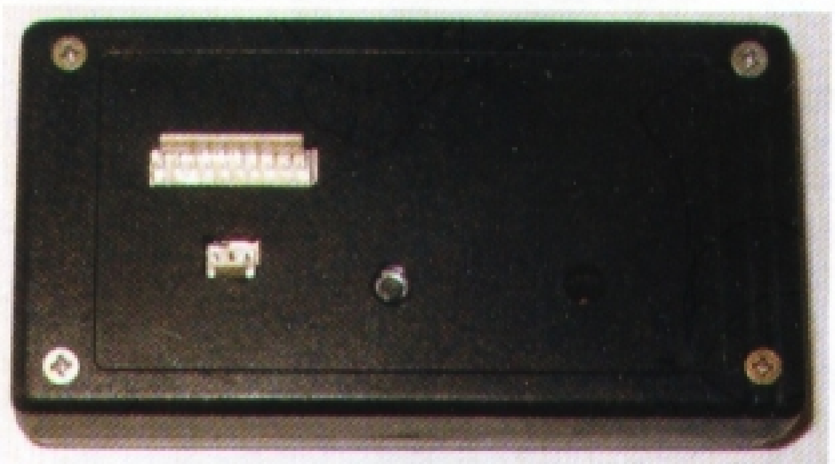
Obr. 10. Úprava krabičky - zadní strana



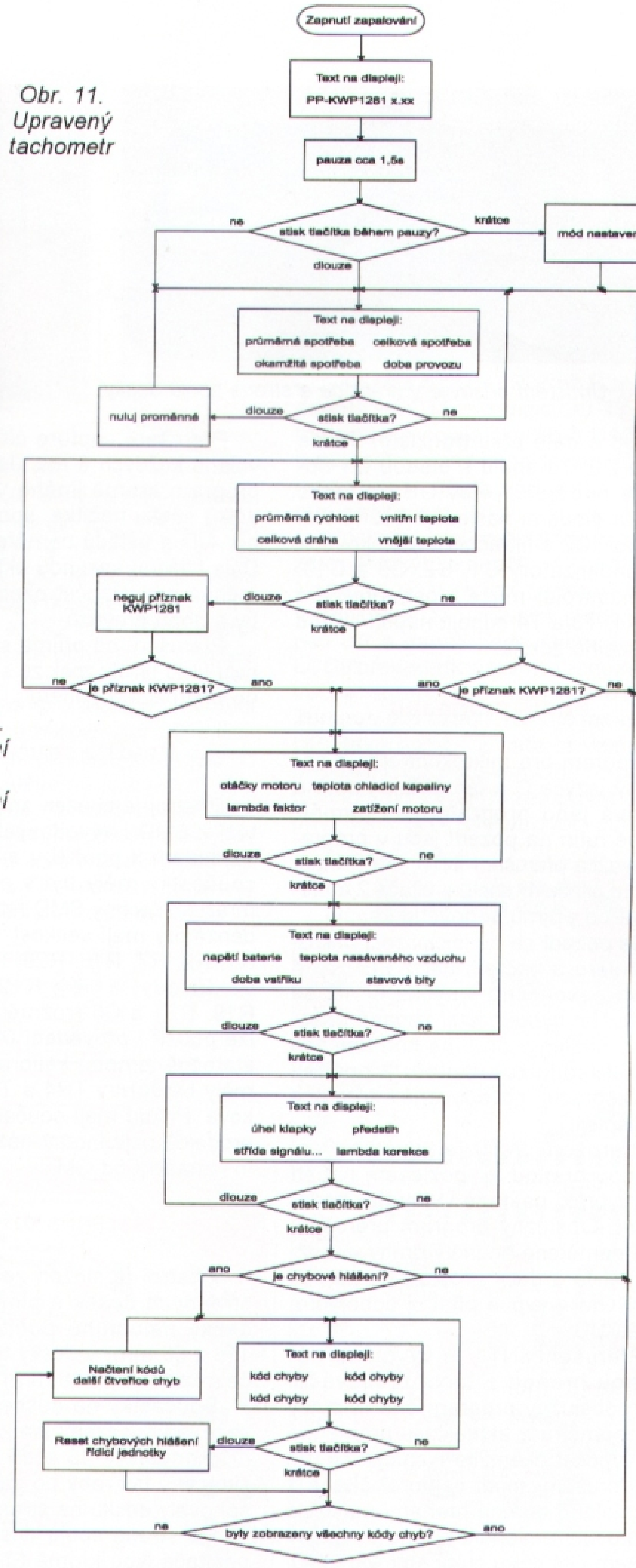
Obr. 11. Upravený tachometr



Obr. 12. Umístění čidla venkovní teploty



Obr. 13. Zadní panel



Obr. 14. Ovládání přístroje v měřicím módu

Přístroj lze pak připevnit například pod šachtu s autorádiem mezi řidičem a spolujezdcem.

Deska tachozesilovače je připevněna na zadní stranu tachometru dvěma původními vruty.

Tachometr je nutné upravit. Hřídel tachometru provrtáme vrtákem o průměru asi 1,5 mm, díry vzniklé v jeho plastovém pouzdru zvětšíme na průměr 3 mm a „vteřinovým" lepidlem do nich vlepíme T8 a D10. Pouzdra součástek okolo vývodů přetřeme černou barvou. Tyto úpravy, spolu s připojením desky tachozesilovače, jsou patrné z obr. 11.

Dále je třeba doplnit chybějící kabeláž ve voze. Signál pro měření doby vstřiku přivedeme z vývodu *7* řídicí jednotky motoru. Signál ***B/LPG*** přivedeme nejlépe z konektoru přepínače druhu paliva a ze stejného konektoru lze přivést i napětí UP a zem GND. Pokud nemáme alternativní druh paliva, napětí UP lze přivést např. z vývodu *23* a GND např. z vývodu *1* řídicí jednotky.

Vývody venkovního teplotního čidla IC4 je třeba ochránit před povětrnostními vlivy. Vhodná je například hmota z lepicí termopistole, překrytá smršťovací bužírkou. Teplotní čidla by neměla být vystavena přímému slunečnímu svitu. Venkovní teplotní čidlo je vhodné umístit např. mezi přední nárazník a karoserii. Nemáme-li přední mlhovky, je vhodné místo pro ně určené (obr. 12). Vnitřní čidlo lze osadit přímo na desce s plošnými spoji tak, aby trochu vyčnívalo přes otvor v zadní stěně krabičky (obr. 13).

Ovládání přístroje

Všechny funkce palubního počítače jsou ovládány pouze jedním tlačítkem. Z toho důvodu rozeznává tzv. krátký a dlouhý stisk. Pro rozpoznání krátkého stisku musí být tlačítko stisknuto po dobu minimálně 16 ms. Přístroj poté vydá krátký tón jako potvrzení krátkého stisku. Držíme-li tlačítko stisknuto dále, vydá přístroj po dvou sekundách delší tón, čímž informuje o rozpoznání dlouhého stisku. Delší přidržení tlačítka již nemá smysl.

Po zapnutí zapalování nebo resetu je na displeji po dobu asi 1,5 s zobrazeno jméno zařízení a verze firmware. Poté přejde přístroj do měřicího módu, kdy zobrazuje naměřené hodnoty, případně hodnoty vyčtené z ří-

dicí jednotky motoru (po zapnutí je tato komunikace zakázána). Požadované údaje lze zvolit krátkým stiskem tlačítka. Reakce na dlouhý stisk tlačítka závisí na právě zobrazovaných údajích - viz diagram na obr. 14.

Stiskneme-li tlačítko krátce v době, kdy je na displeji zobrazeno jméno zařízení, přejde program do módu nastavení (obr. 15). Zobrazí se řádek s písmenem ***O***, za ním hodnota konstanty ***k_odo***, udávající počet pulsů z tachometru na 1 km, dále počet pulsů z tachometru od posledního nulování a nakonec informace o druhu paliva. Na druhém řádku je za písmenem ***I*** hodnota konstanty ***k_inj***, udávající množství paliva v mikrolitrech, které proteče otevřeným vstřikovacím ventilem za 1 s, a celková délka otevření vstřikovacího ventilu od posledního nulování v násobcích 64 µs. Jsou zobrazeny vždy údaje příslušné vybranému druhu paliva signálem ***B/LPG***. Nyní můžeme krátkým stiskem tlačítka mód nastavení opustit nebo dlouhým stiskem začít nastavení konstanty ***k_odo*** (písmeno ***O*** začne blikat). Dalším dlouhým stiskem vybereme nastavení konstanty ***k_inj*** (bliká písmeno ***I***). Další dlouhý stisk uloží nastavené hodnoty do paměti EEPROM mikrokontroléru a cyklus se opakuje. Pokud je vybráno nastavení nějaké proměnné (příslušné písmeno bliká), měníme hodnoty krátkým stiskem tlačítka, a to cyklicky takto:
- po prvním stisku - zvětšení hodnoty o 1 každou sekundu;
- po druhém stisku - zmenšení hodnoty o 1 každou sekundu;
- po třetím stisku - zvětšení hodnoty o 100 každou sekundu;
- po čtvrtém stisku - zmenšení hodnoty o 100 každou sekundu;
- po pátém stisku = po prvním stisku, atd.

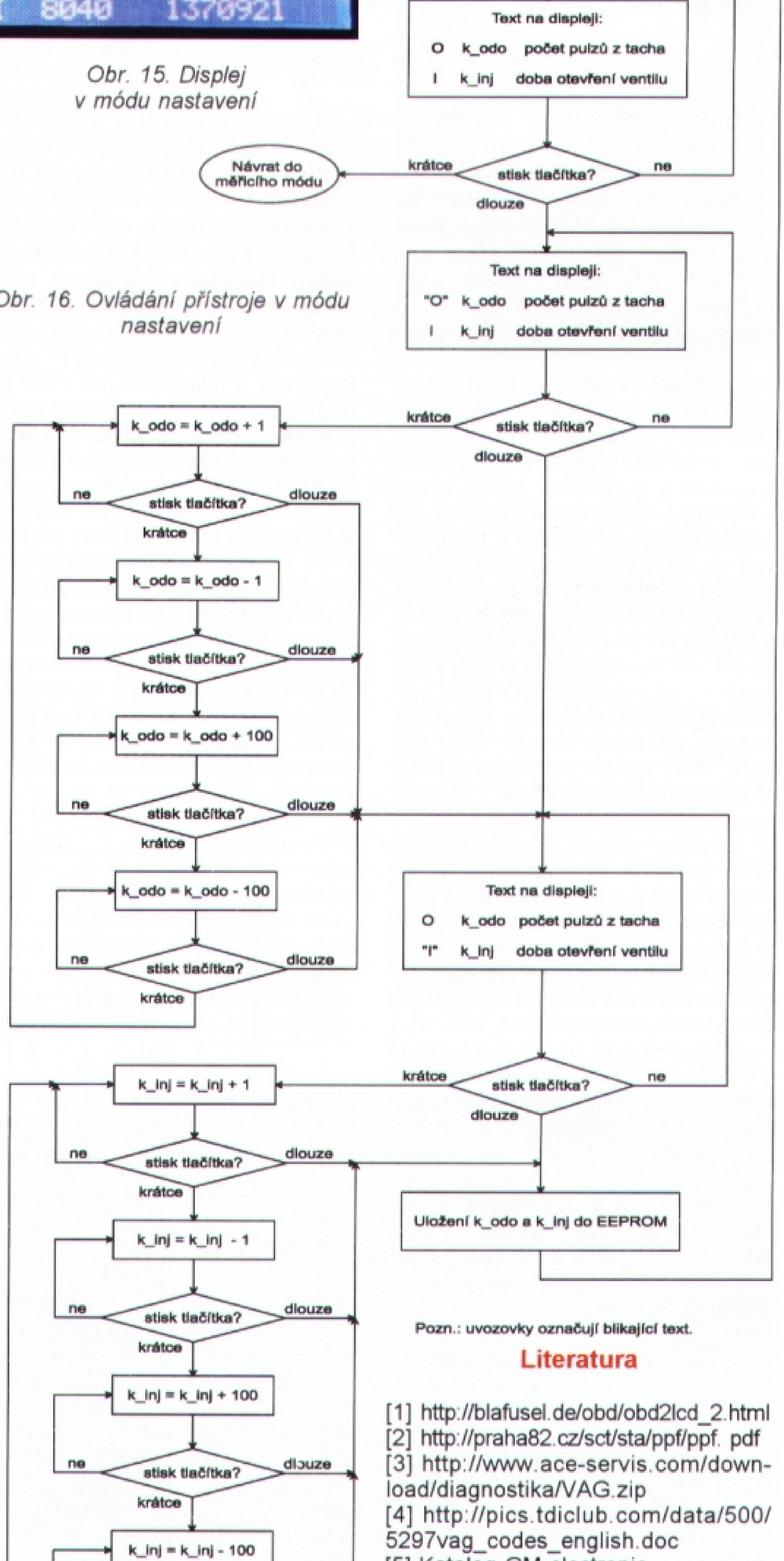
Vždy v okamžiku stisku tlačítka se přičítání či odčítání zastaví, tím je umožněno dlouhým stiskem uložit právě zobrazovanou hodnotu a přejít ke změně druhé proměnné nebo k uložení hodnot do EEPROM. Tento možná poněkud neobvyklý způsob nastavení snad více ozřejmí diagram na obr. 16.

Závěr

Přístroj je výsledkem snahy získat maximum informací při co nejjednodušší konstrukci a minimální ceně. Pouhou záměnou mikrokontroléru IC1 za typ ATMega168 lze získat další prostor pro rozšiřování funkčnosti (namátkou: odhad dojezdu vozu do vyčerpání paliva či potřebné rozšíření komunikace pro jiné vozy - přece jen systém BMM je dost „fousatý“ a oproti novějším systémům je na informace poněkud skoupý, a tudíž méně náročný na paměť). Pro tyto účely je k dispozici zdrojový kód pro nekomerční použití.



Obr. 15. Displej v módu nastavení



Obr. 16. Ovládání přístroje v módu nastavení

Literatura

[1] http://blafusel.de/obd/obd2lcd_2.html
[2] http://praha82.cz/sct/sta/ppf/ppf. pdf
[3] http://www.ace-servis.com/download/diagnostika/VAG.zip
[4] http://pics.tdiclub.com/data/500/5297vag_codes_english.doc
[5] Katalog GM electronic

Seznam součástek

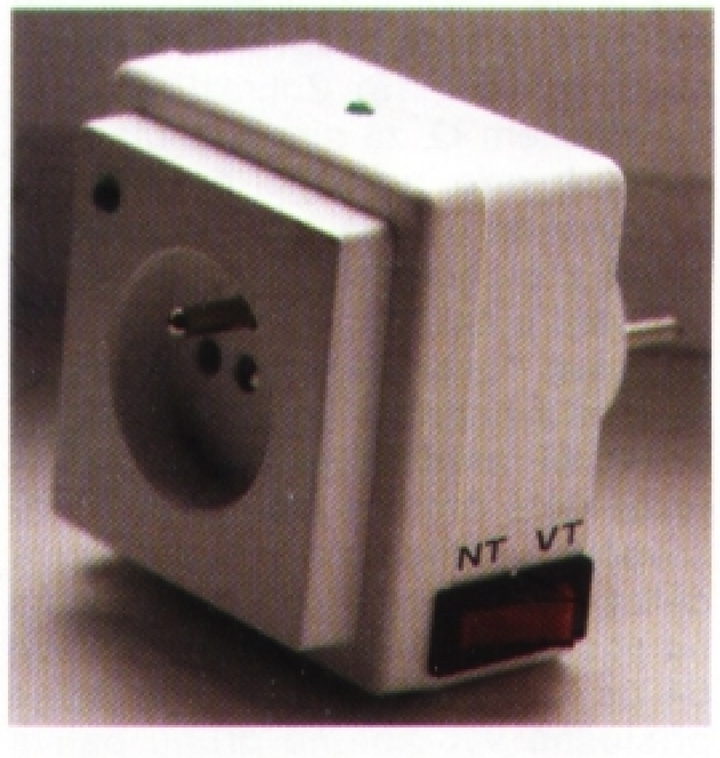
R1, R2	15 Ω, 1206
R3, R4, R5, R6, R11, R19, R35	10 kΩ, 1206
R7	270 Ω, 1206
R8	2,2 kΩ, 1206
R12	100 Ω, 1206

Spínač nízkého tarifu

Jan Zima

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

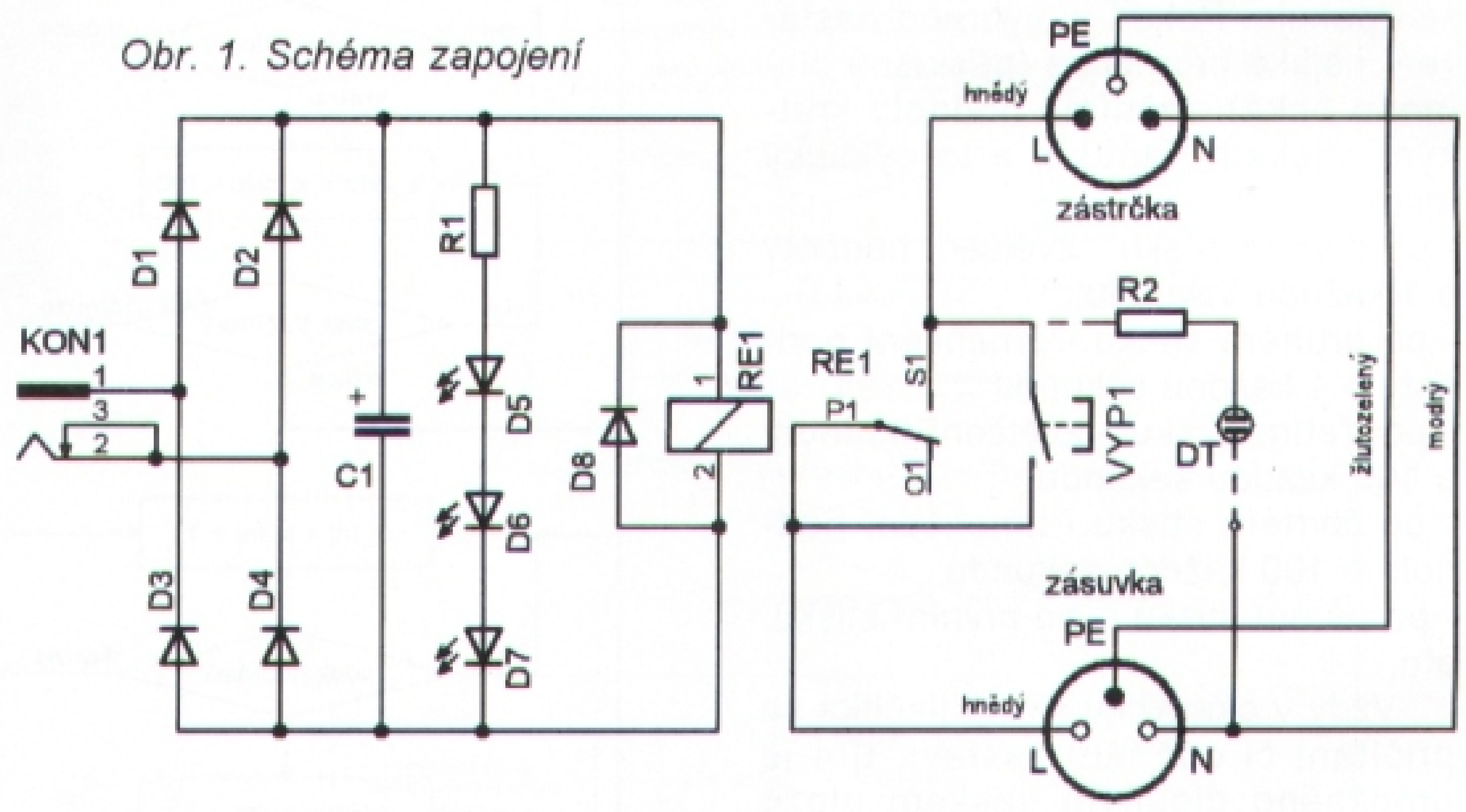
Tento jednoduchý modul slouží ke spínání 230 V a maximálně 16 A ze standardní zásuvky. Je vyroben z běžné elektroinstalační krabice větší hloubky a zásuvky s malou výškou tak, aby jej bylo možné zasunout jak do zásuvky ve zdi, tak i prodlužovacího přívodu. Několik takových modulů je celoročně v provozu déle než 7 let bez jediné závady. Spínají hlavně topná tělesa s příkonem 0,5 až 2 kW, pračku i dobíjení akumulátorů. Velkou výhodou je nízké ovládací napětí, které lze bez nebezpečí položit i na hořlavé podklady, protože nemůže způsobit požár.



Ovládací napětí lze získat ze sekundárního vinutí (je velmi žádoucí je jistit správně dimenzovanou pojistkou) vhodného transformátoru instalovaného v rozvaděči. Jeden vývod primárního vinutí transformátoru připojíme na libovolnou fázi a druhý vývod na modrý vodič přicházející od spínače nízkého tarifu uvnitř rozvaděče. Tento vodič je přiveden do rozvaděče (po dobu NT je spojen s nulovým vodičem přívodního vedení a tedy i rozvaděče) od modulu HDO nebo spínacích hodin distributora elektrické energie. Zpravidla ovládá cívku stykače, který zapíná samostatné vedení ke spotřebičům určeným k provozu pouze po dobu nízkého tarifu.

Schéma modulu spínače nízkého tarifu je na obr. 1 a již na první pohled je z něj patrné, že obsahuje pouze několik součástek, pro které nebylo třeba navrhovat desku s plošnými spoji, a tím vše značně zjednodušit. Výkonovou část modulu tvoří pouze dostatečně dimenzované relé RE1 s ovládací cívkou pro 12 V a vypínač VYP1, který v nutném případě umožňuje přemostit kontakty relé a sepnout připojený spotřebič bez nutnosti vytahovat zástrčku spotřebiče z modulu a ten z přívodní zásuvky. V klidové poloze (NT) má vypínač VYP1 rozepnuté kontakty a zásuvka modulu rozpojený vodič fáze. V této poloze má VYP1 také odpojenou miniaturní doutnavku DT i rezistor R2 - naznačeno čárkovaně, protože obě součástky jsou součástí VYP1. Přepneme-li VYP1 do polohy VT, přemostí se kontakty P1, S1 RE1 a doutnavka DT spolu s R2 se uvnitř VYP1 propojí s vodičem fáze i nuly. Tím propojíme spotřebič s fází a průhledný kryt VYP1 se rozsvítí červeně jako indikace VT. Napájecí napětí pro RE1 je přivedeno z přívodního konektoru KON 1 na dvoucestný usměrňovač D1 až D4, částečně vyhlazeno pomocí C1 a napájí LED D5 až D7 i ovládácí cívku RE1. Přítomnost NT je tedy signalizována svitem D5 až D7. Proud tekoucí D5 až D7 je omezen reistorem R1 a D8 slouží k potlačení nežádoucích záporných napěťových špiček, které by při rozpínání RE1 jinak mohly zničit D5 až D7 v závěrném směru. Díky D1 až D4 je lhostejné, zda pro sepnutí RE1 použijeme

Obr. 1. Schéma zapojení



R9, R10, R13,		C9	220 µF/25 V, rad.	TL2	P-DT6xx
R14, R15, R16,		C10	100 µF/10 V, rad.	SP1	KSX-1205C
R20, R21, R22	12 kΩ, 1206	C11	47 nF, 1206	JP1	jumper 1x 7
R17	15 kΩ, 1206	D1, D9	BAT48, SOD80	JP2	jumper 2x 8
R18, R30	620 Ω, 1206	D2 až D6	BZV55C5.1, SOD80C	J1, J2	PSH02-03PG
R23	100 kΩ, 1206	D7, D8	SMAJ18A, DO214AC	J3	PSH02-10PG
R24	560 Ω, 1206	D10	L-934F3C, LED3MM	J4	dutinková lišta 2x 8
R25	4,7 kΩ, 1206	T1, T2, T4, T7	BC847, SOT23	J5, J6	PSH02-03WG
R26	8,2 kΩ, 1206	T3	BC807-40, SOT23	J7, J8, J9, J11	PFH02-03P + kontakty
R27, R28,		T5	BC817-40, SOT23	J10	PFH02-10P + kontakty
R33, R36	2,2 kΩ, 1206	T6	SFH309-5, LED3MM	J12	OBDII (např. www.bucek.name)
R29	240 Ω, 1206	T8	L-932P3BT, LED3MM	jumper prodloužený 1x 7	
R34	68 kΩ, 1206	IC1	ATMEGA8-16PU, DIL28	krabička U-KP25	
TR1	5 kΩ, CA6V	IC2	78L05, TO92	vrut 2,2 x 6, 5 ks	
TR2	100 kΩ, CA6V	IC3	TL431, TO92	displej LCD 2x 20 znaků	
TR3	1 kΩ,CA6V	IC4, IC5	LM335, TO92	distanční sloupek 12 mm + šroub a matka M3, 4 ks	
TR4, TR5	10 kΩ, 64 Y	Q1	8 MHz, HC49US		
C1, C2, C3, C6, C8	100 nF, 1206	PR1	P-B143		
C4, C5	22 pF, 1206	L1	10 µH, EC24		
C7	1 nF, 1206	TL1	P-B1720A/SMD		

Program pro procesor si můžete stáhnout na www.aradio.cz

stejnosměrné nebo střídavé napětí, což velmi usnadňuje instalaci i praktické použití celého modulu - k sepnutí stačí obyčejné střídavé napětí vhodné úrovně. Kondenzátor C1 filtruje ovládací napětí, částečně je zvýší a umožňuje použít obyčejný transformátor, který na sekundárním vinutí poskytuje například jen 7 V - nejnižší úroveň ovládacího napětí pro bezpečné sepnutí RE1 je třeba vyzkoušet, protože pokud připojíme více modulů, napětí sekundárního vinutí nelineárně klesá. C1 je kompromisem mezi dobou rozepnutí RE1 po odpojení ovládacího napětí a vyhlazeným napětím. Toto zpoždění je nepatrné a po vypnutí NT spotřebič sice ještě chvilku běží, nyní již na VT, ale tato doba je zanedbatelná.

Stavba spínače NT

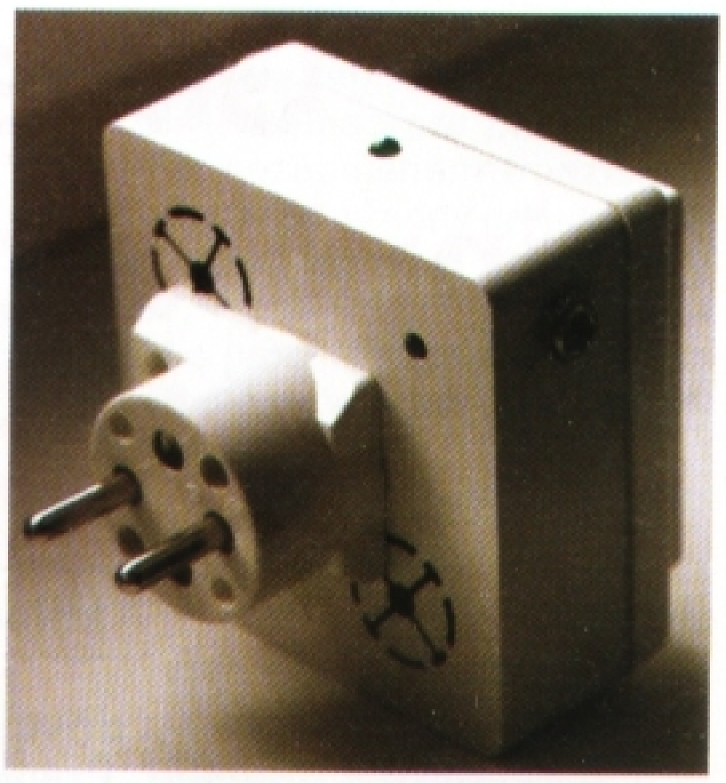
Do pravé bočnice krabice vyřízneme otvor ve tvaru „U" tak hluboký i široký, aby VYP1 dosedl až na vyvýšené dno krabice a límcem svého okraje hraničil s jejím oblým rohem. Pokud bude otvor dost hluboký, nemělo by být potřeba vyříznout otvor také do krytu zásuvky. Vyvrtáme otvory pro KON 1 i LED D5, D6 do stěny krabice a pro D7 do krytu zásuvky. Odštípneme oba vývody O1 RE1 (nejsou využity), do připravených otvorů vložíme LED, zalijeme je lepidlem z tavné pistole a do levého dolního rohu krabice přilepíme stejným způsobem RE1 (výkonovými kontakty blíže ke dnu krabice). Pomocí prstencové matice přišroubujeme do stěny krabice KON1 a navzájem propojíme všechny součástky okruhu ovládacího napětí tak, aby se co nejméně blížily budoucím přívodům 230 V. Rozebereme zástrčku a použijeme pouze kryt i držák kolíčků. Vyjmeme z ní kabelovou svorku a původní vruty spojující kryty zástrčky nahradíme dvěma šroubky M3 x 16 mm. Do středu dna krabičky vyřízneme otvor pro přívodní vodiče a zkusmo ověříme, zda půjdou bez problémů protáhnout ze zástrčky do krabice a vrtákem o ∅ 3,2 mm svrtáme kryt zástrčky s krabicí. Přívodní vodiče o průřezu 1,5 mm² přichytíme pod šrouby kontaktů (vše pečlivě utáhneme - v budoucnu není možná kontrola dotažení spojů) zástrčky, kterou pomocí šroubků M3 přichytíme ke krabici, a matky M3 podložíme širokými podložkami, aby při zasouvání nebo vysouvání modulu nemohla stěna krabice prasknout (u novějších zásuvek to jde někdy ztuha). Mezeru mezi držákem kolíčků zástrčky a stěnou krabice podložíme kouskem izolantu.

Vodič fáze ze zástrčky připájíme na oba vývody P1 RE1 a prostřední kontakt VYP1. Na oba vývody S1 RE1 připájíme hnědý vodič a na kontakt doutnavky VYP1 připájíme tenký modrý vodič (postačí 0,5 mm²). Vložíme VYP1 do připraveného otvoru ve stěně krabice kontaktem doutnavky k jejímu dnu a zafixujeme jej zalitím lepidlem z tavné pistole. Pro zvýšení bezpečnosti celého modulu je vhodné vývody z VYP1 i RE1 izolovat bužírkou, kterou lze na vývody RE1 přilepit „vteřinovým" lepidlem. Usadíme a přišroubujeme zásuvku, připojíme PE i nulové vodiče (včetně modrého od kontaktu doutnavky VYP1) a hnědý vodič od RE1 i zbývajícího kontaktu VYP1 přišroubujeme ke kontaktu fáze zásuvky. Pokud máme vše připojeno, zkontrolujeme ohmmetrem správnost propojení nulového i PE vodiče zástrčky a zásuvky.

Pak připojíme ohmmetr na fázi kolíčku zástrčky i dutinku zásuvky, přepnutím VYP1 zkontrolujeme jeho správnou funkci a stejným způsobem prověříme spínání RE1 i svit LED D5 až D7 pomocí ovládacího napětí 12 V přivedeného na KON1.

Pokud je vše v pořádku, přišroubujeme kryt zásuvky (pozor na přívody LED, aby byly co nejdále od zásuvky), zasuneme modul do zásuvky prodlužovací šňůry a vyzkoušíme jej v provozu. Odběr z ovládacího napětí 12 V by neměl přesáhnout 80 mA a díky dostatečně dimenzovaným kontaktům RE1 je zaručena dlouhá životnost.

Spínač NT dlouhodobě bezpečně přenese proud 10 A, ale i při tomto proudu je znát mírné oteplení celého modulu, protože na přívodních kontaktech vznikají malé úbytky napětí a tím i ztrátový výkon. Není proto vhodné tepelně přetěžovat celý modul nadměrným odebíraným proudem.

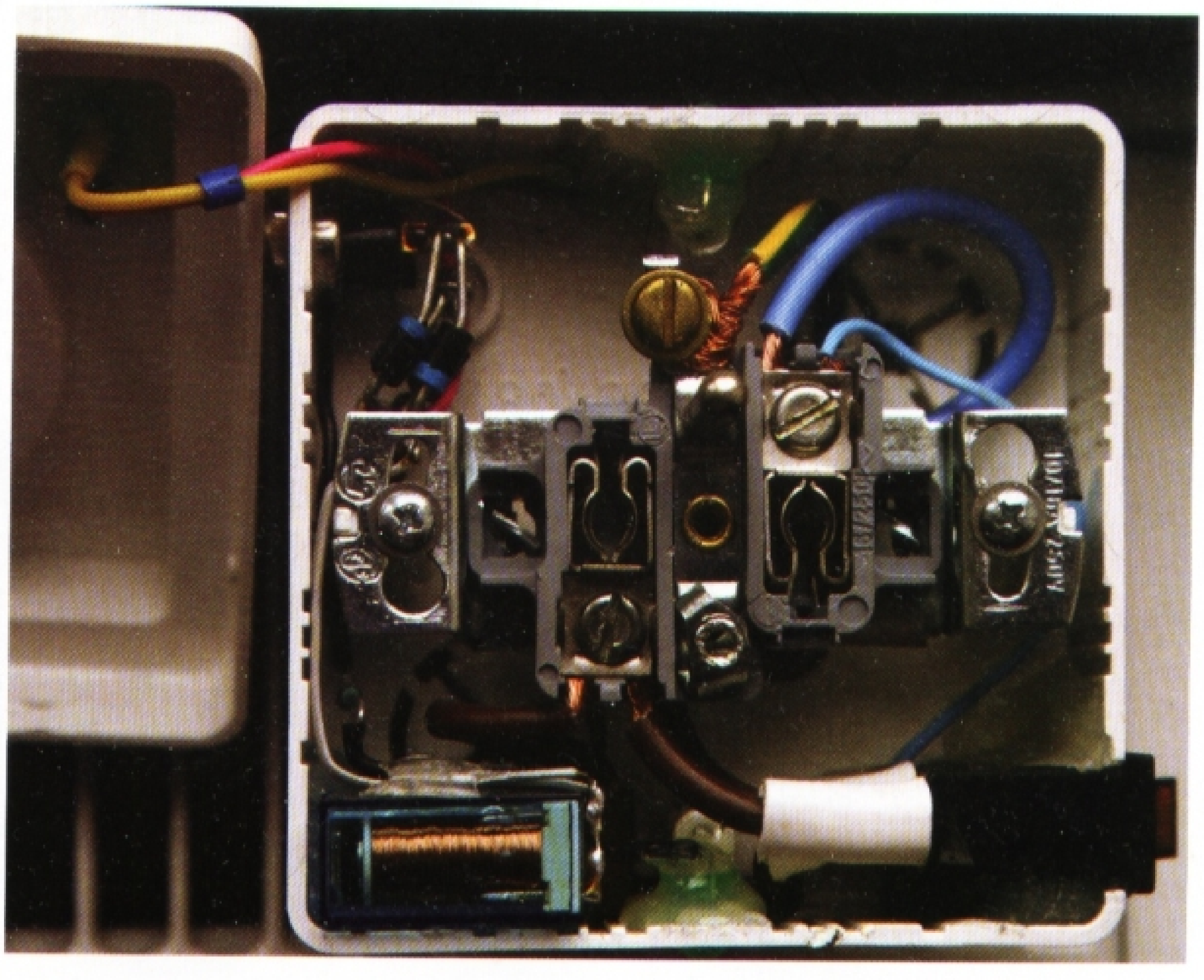


Obr. 2. Fotografie zadní strany

Seznam součástek

R1 560 Ω
C1 100 µF/25 V
D1, D2, D3, D4, D8 1N4007
D5 až D7 zelená LED, ∅ 5 mm
KON1 HEBL 25 (napájecí zástrčka do panelu ∅ 2,5 mm; otvor ∅ 8 mm)
RE1 Finder 4061 nebo RM83 (relé 1x 16 A/250 V)
VYP1 P-C5503AB-R (průhledná červená kolébka s doutnavkou)
Vodiče 1,5 mm² - lanko s hnědou, modrou a žlutozelenou barvou izolace, délka 30 cm
Zástrčka na kabel pravoúhlá 16 A/ /250 V (typ 5536 - vnitřek s kolíčky lze pootáčet o 90 °)
Nízká zásuvka (80 x 80 mm, výška krytu 13 mm, zaoblené rohy)
Elektroinstalační krabice (80 x 80 mm, výška 28 mm, zaoblené rohy)

Obr. 3. Fotografie vnitřku přístroje



Generátor minutových impulsů pro podružné hodiny

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Miloš Zajíc

Podružné hodiny byly dříve hojně rozšířeny v průmyslu a ve všech větších institucích. Pracují na principu krokového motoru, který je buzen minutovými impulsy. Polarita impulsů se po každé minutě mění. K řízení podružných hodin sloužily dříve tzv. „mateční“ hodiny, většinou mechanické.

Podružné hodiny existovaly v mnoha provedeních, např. vzhledově zajímavé s „padacími“ listy. Pro použití podružných hodin doma, např. v dílně je určen následující jednoduchý generátor.

Základní technické údaje

Napájení: bezpečnostní transformátor TR2, 24 V/2 VA.
Výstup: Kladné a záporné impulsy 24 V, max. 50 mA, minutové nebo sekundové impulsy.
Rozměry: 52 x 35 x 17 mm.

Popis zapojení

Zapojení je jednoduché. Základem je naprogramovaný mikroprocesor ATTINY25 (IO2). Časová základna je řízena krystalem Q1 s kmitočtem 4 MHz. Pro přesné nastavení kmitočtu slouží trimr CT1. Jumper J1 je určen k přepínání režimů. Pokud je rozpojen, je kmitočet výstupních impulsů 1 Hz a je to režim určený pro seřizování hodin. Výstupní impulsy z mikroprocesoru jsou zesíleny tranzistorovým můstkovým zapojením. To by mělo zajistit dlouhodobou spolehlivost oproti variantě s relé. Diody D1 až D4 slouží k omezení napěťových překmitů při spínání indukční zátěže. Zdrojová část je též co nejjednodušší. Vzhledem k malému odběru stačí jednocestné usměrnění. Napájení logické části stabilizuje IO1. Pro zvýšení maximálního vstupního napětí je použita Zenerova dioda D6.

Stavba

Deska nemá žádné záludnosti. Postupujeme standardně. Osazujeme postupně součástky od nejmenší po největší. Po zapájení desku umyjeme, dejte však pozor na poškození CT1.

Oživení

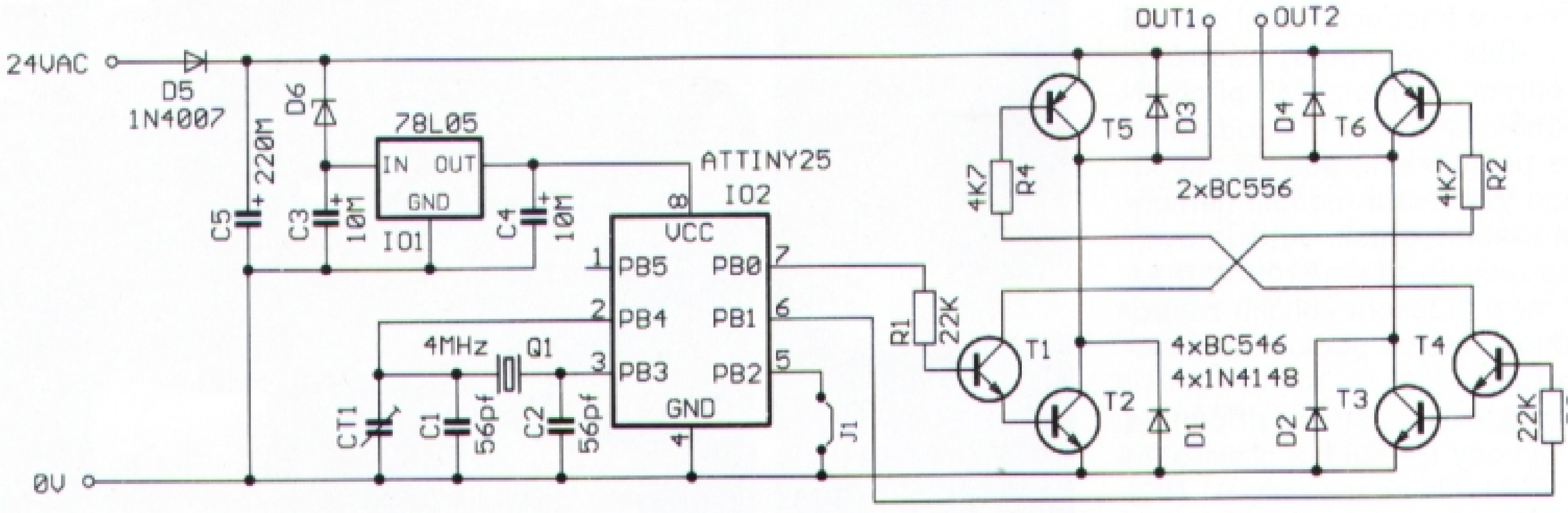
Nejprve vizuálně zkontrolujeme osazení desky. Objímku pro IO2 zatím ponecháme prázdnou. Potom připojíme desku na regulovatelný zdroj napětí 24 V s nastaveným proudovým omezením na 50 mA. Kladný pól zdroje připojíme na svorku spojenou s D5. Změříme napětí na pinech *4* a *8* objímky pro IO2, kde bychom měli naměřit 5 V. Potom můžeme vložit IO2 do objímky (samozřejmě při vypnutém zdroji). Propojku J1 necháme rozpojenu. Zapneme zdroj a kontrolujeme kladné a záporné impulsy s napětím 24 V na výstupu. Nyní již můžete připojit hodiny a vyzkoušet funkci.

Poslední operací je přesné nastavení kmitočtu. Pro rychlé a snadné nastavení je vhodný tento postup. Na krystalu přímo měřit nemůžeme, protože kmitočet oscilátoru je ovlivňován připojenou sondou. Použijeme tedy přesný čítač, připojíme ho na pin *6* nebo *7* IO2 a měříme periodu dvě sekundy (nebo kmitočet 0,5 Hz). Kmitočet nastavujeme kapacitním trimrem CT1. Pokud jeho rozsah nestačí, změníme příslušně kapacitu kondenzátoru C1 nebo C2. Zvětšováním kapacity se hodiny zpomalují. Generátor lze nastavit i bez přístrojů, je to ale časově velmi náročné. Nakonec spojíme J1 a místo zdroje připojíme na napájecí transformátor 24 V/2 VA.

Aplikace

Modul je malý, takže do některých typů hodin je ho možno přímo vestavět. Já jsem jej použil k hodinám Pragotron IPJ061 s napětím 24 V. Pro jiná napětí je možné zapojení generátoru upravit. K napájení generátoru je s výhodou použit zalitý bezpečnostní transformátor TR2 (24 V/2 VA), používaný jako zdroj pro kontrolky tlačítek řady T6. Doporučený transformátor je velmi měkký zdroj napětí (musí vydržet trvalý zkrat výstupu) a této vlastnosti se využívá u generátoru jako ochrany proti přetížení. Samotné proudové omezení při velkých napětích není vhodné, protože vzniká velká výkonová ztráta. U generátoru se při přetížení výstupu zmenší napětí na C5. Zmenší-li se napětí na C5 pod 17 V, zmenší se také napájecí

〉

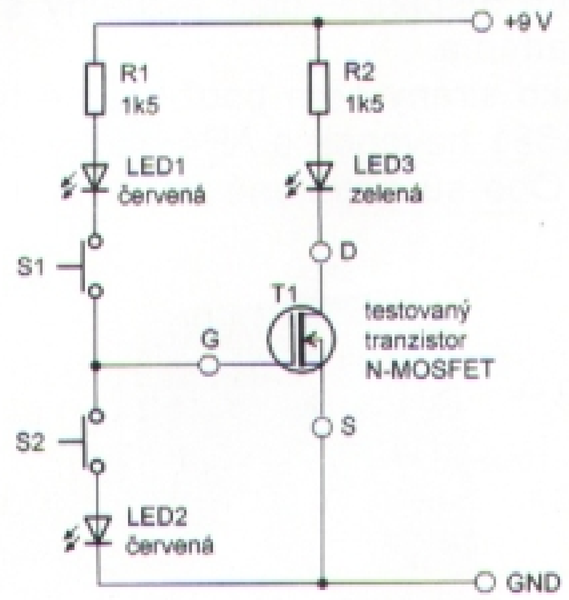


Obr. 1. Zapojení generátoru minutových impulsů pro podružné hodiny

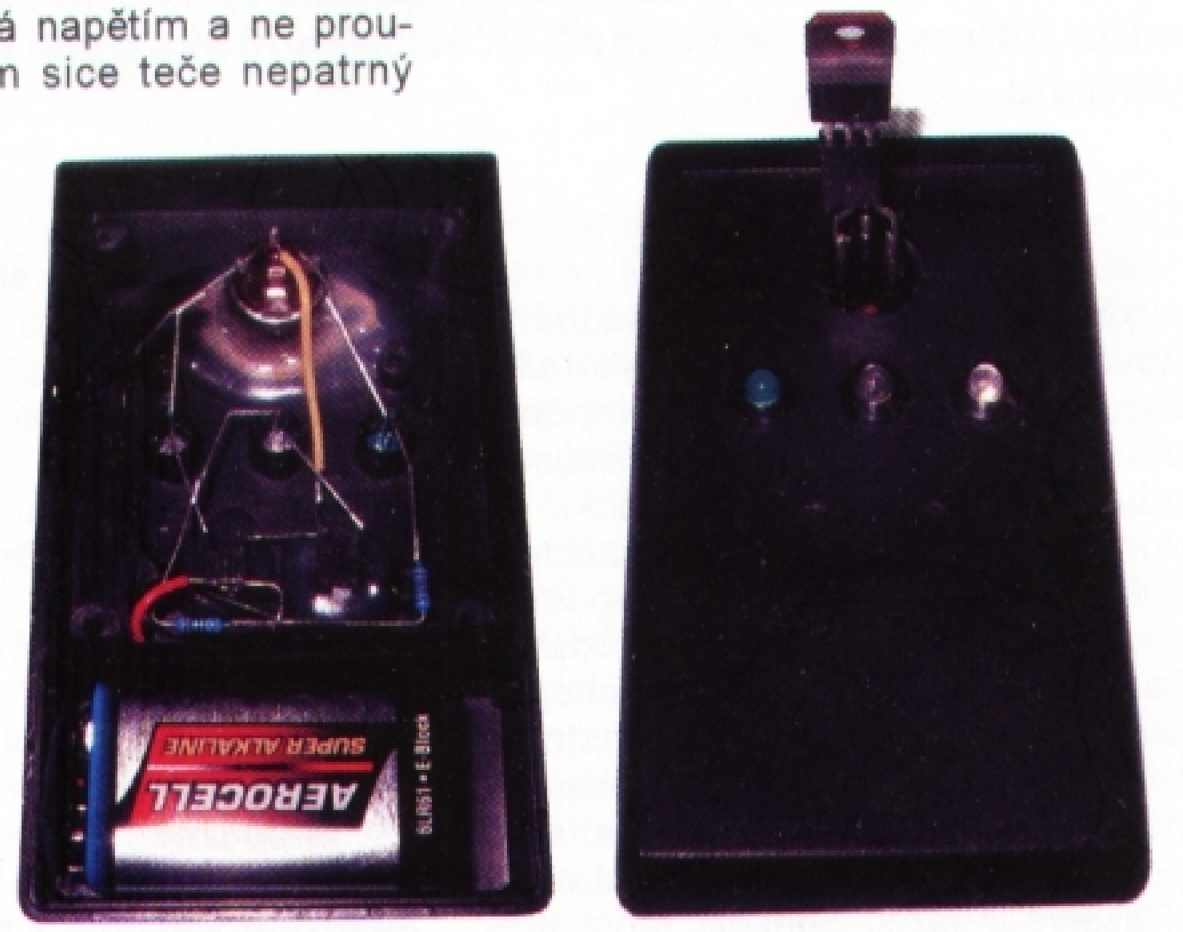
Tester tranzistorů N-MOSFET

Potřeboval jsem otestovat tranzistory N-MOSFET s kanálem N v pouzdru TO220 ze šuplíkových zásob. Za tím účelem jsem si postavil jednoduchý tester napájený jednou „destičkovou“ baterií 9 V. Stav tranzistoru je indikován jednou zelenou LED a dvěma LED červenými. Testuje se stiskem tlačítek S1 či S2. Při připojení MOSFET tranzistoru k testeru se mírně rozsvítí zelená LED3 nebo se nerozsvítí vůbec. Při stisknutí S1 se naplno rozsvítí zelená LED a při stisknutí S2 zhasne. Pokud se při stisknutí tlačítek S1 či S2 rozsvítí některá z červených LED, je testovaný tranzistor vadný. Červené LED otestujete současným stisknutím tlačítek S1 a S2. Při stisknutí S1 se při dobrém tranzistoru LED1 nerozsvítí, neboť tranzistor se ovládá napětím a ne proudem. Obvodem sice teče nepatrný proud přes LED do gate testovaného tranzistoru, ale ten nestačí k rozsvícení LED1. Spínač pro baterii není nutný. Při nezapojeném tranzistoru neteče přípravkem žádný proud. V přípravku nelze testovat tranzistory MOSFET, kterými i při nulovém napětí hradla prochází proud (depletion mode). Doufám, že tester pomůže dalším bastlířům.

Pavel Šimon



Obr. 1. Zapojení testeru MOSFET



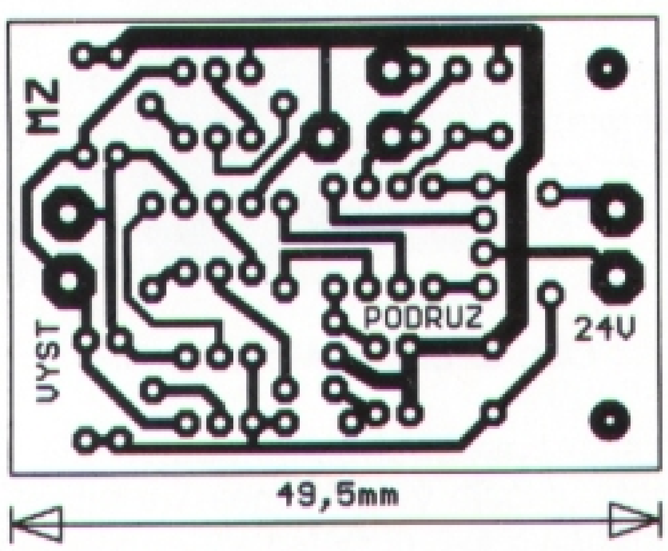
Obr. 2. Fotografie vnitřního uspořádání testeru a vrchní strany krabičky

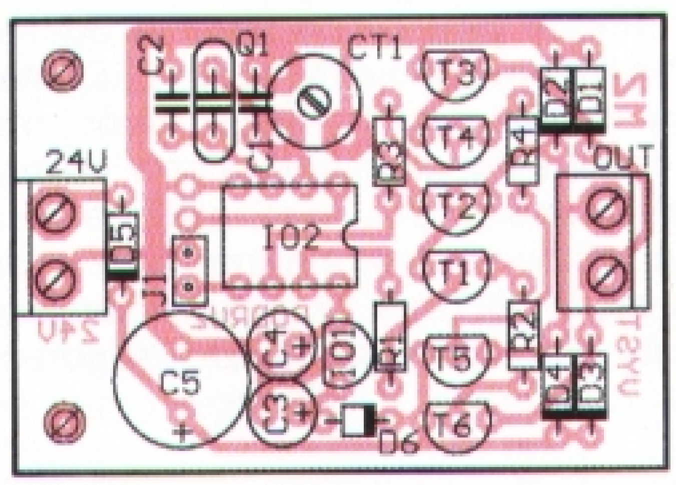
---

napětí procesoru pod minimální „pracovní“ velikost 3 V. Procesor se zablokuje a okamžitě přestane budit výstupní obvody. Po restartu uplyne asi 1 sekunda, než se znovu aktivuje výstup, což je dostatečně dlouhá doba, aby se výstupní tranzistory nepřehřívaly.

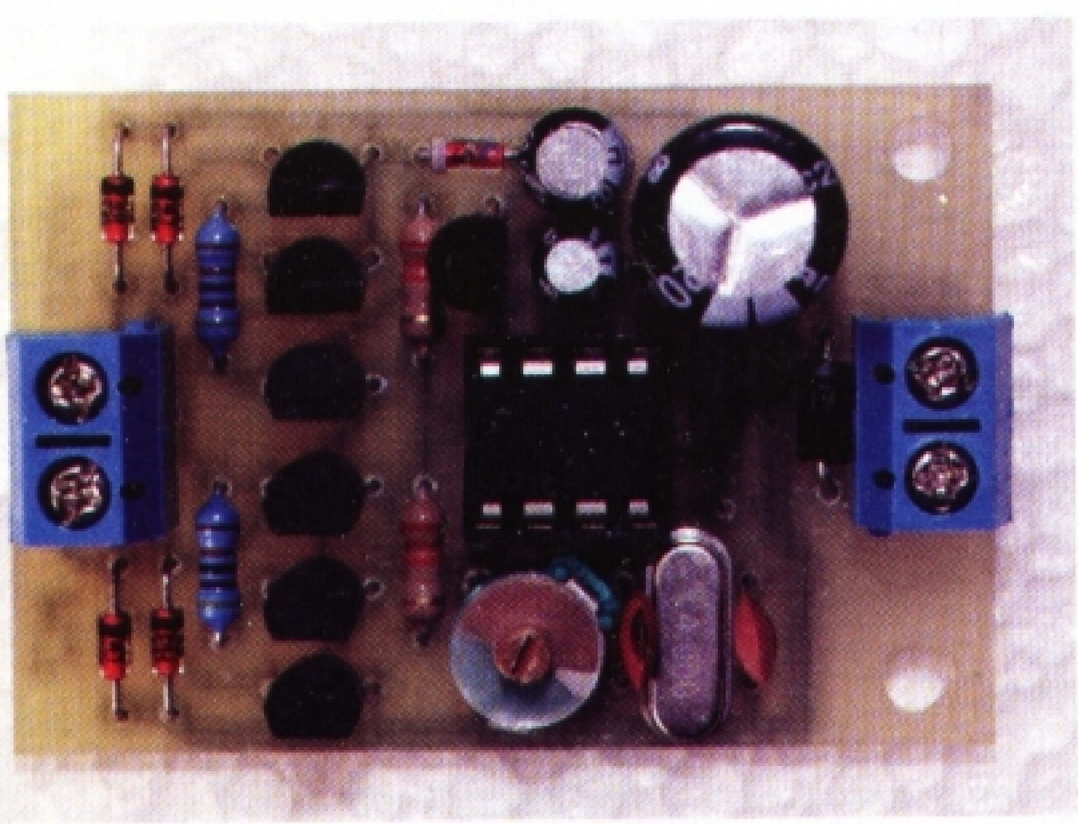
V případě, že použijeme jako zdroj jiný než uvedený transformátor, je nutno uměle zvětšit vnitřní odpor zdroje zařazením rezistoru s odporem asi 100 Ω/0,5 W do přívodu napájení generátoru. Bez této úpravy se při přetížení výstupu modul poškodí.

V popsané verzi modul může pohánět maximálně asi 3 až 5 hodin, které mají cívku s odporem 2400 Ω. Při požadavku na větší výstupní proud či napětí stačí použít vhodné tranzistory, nebo na výstup zapojit malá relé.





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji generátoru minutových impulsů a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Osazená deska generátoru

Závěr

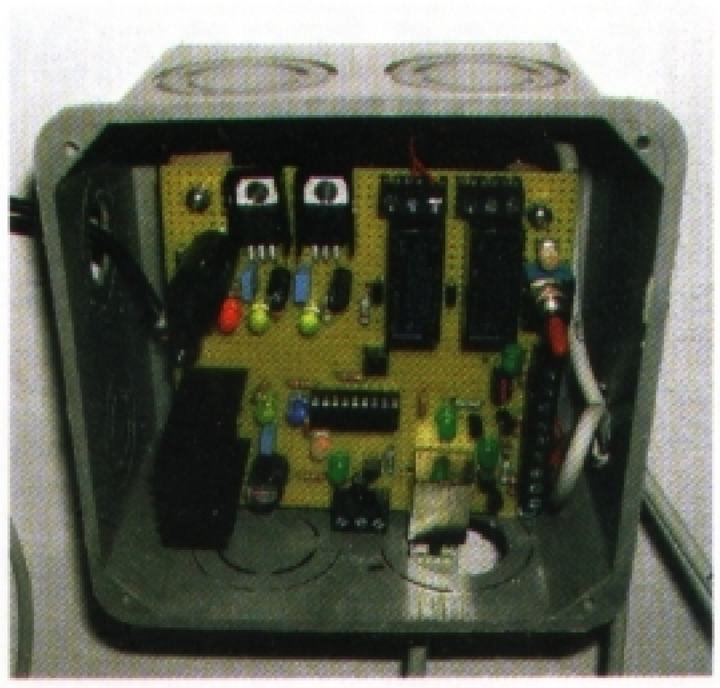
Dnes v době stoupající obliby „retro“ módy uvedený generátor umožní zprovoznit i pěkné starší mechanické přístroje. Naprogramovaný procesor za 100,- Kč, případně celou stavebnici i hotový modul si můžete objednat e-mailem na adrese *milos@zajic.cz* nebo telefonicky na 321 785 510. Další informace na *www.zajic.cz*.

Seznam součástek

R1, R3	22 kΩ
R2, R4	4,7 kΩ
C1, C2	56 pF (podle krystalu)
C3	10 μF/35 V
C4	10 μF/25 V
C5	220 μF/50 V
CT1	22 pF
Q1	4,000 MHz
IO1	78L05
IO2	ATTINY25 (naprogramovaný)
T1 až T4	BC546
T5, T6	BC556
D1 až D4	1N4148
D5	1N4007
D6	BZX83V012

Alarm na chalupu

Miroslav Cina



Naši starkí majú chalupu. No a ako to už s takými chalupami chodí, často je prázdna, neobývaná, navonok opustená. Preto vzniklo toto zariadenie. Viem, že poplašných zariadení bolo už popísaných mnoho, a som presvedčený, že ešte aj mnoho bude. Snáď ale môže toto zapojenie alarmu poslúžiť aspoň ako ďalší nápad či nová varianta.

Popis zapojenia

Cieľom zapojenia je prípadného nevítaného návštevníka vystrašiť a dopomôcť mu tak k urýchlenému opusteniu objektu. K tomuto účelu sú použité dve sirény. Jedna vonku na dome aj so svetelnou signalizáciou, a druhá, ktorá je umiestnená vo vnútri – jej úlohou je práve „ono" odstrašenie. Celý alarm musí byť schopný pracovať autonómne, čiže bez nutnosti vonkajšieho zásahu, aj v prípade poplachu. Na detekciu „votrelca" som použil relatívne lacné PIR snímače (Passive Infrared Sensor), ktoré predáva firma Conrad. Alarm je ovládaný tromi tlačidlami (nastavenie režimu a zadanie „kódu" na vypnutie ostrého režimu). Na signalizáciu stavu slúži 7-segmentový displej.

Všetky prvky sú navzájom prepojené káblami (čiže žiadne wire-less), čo je ale vzhľadom na spôsob nasadenia v poriadku. Drôtové prepojenie je samozrejme tiež dobre odolné voči vonkajšiemu rušeniu.

Celé zapojenie je možné rozdeliť do niekoľkých častí:

- Základná časť s 8-bitovým mikrokontrolérom PIC16F628A, ktorý vyhodnocuje signály zo snímačov PIR, ovláda relé na spúšťanie sirén a signalizuje stav.
- Ovládacia časť s displejom a tlačidlami.
- PIR senzory a doska na ich pripojenie (závisí od typu použitého senzora).
- Zdoj pre napájanie alarmu.

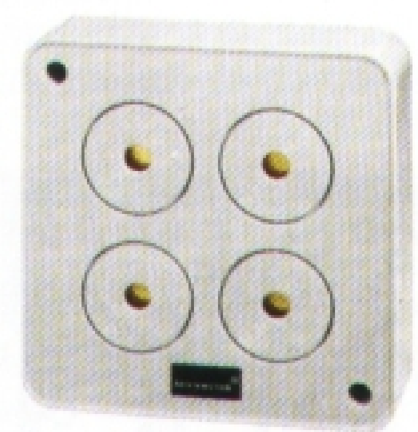
Hlavná časť

Ako som už spomínal, celé zapojenie riadi procesor PIC16F628A. Port RA je použitý na riadenie ovládacej časti (displej a tlačidlá), pričom pin RA5 slúži ako normálny RESET. Port RA7 je nevyužitý (mohol by sa použiť v prípade rozšírenia zapojenia). Procesor v tomto zapojení je riadený interným oscilátorom 4 MHz bez nutnosti pripojenia externého kryštálu. Celý PORTB je využitý na pripojenie PIR senzorov, ovládanie relé sirén (prostredníctvom T1 a T2) a pripojenie dvoch LED signalizujúcich stav zariadenia priamo na hlavnej doske. Na RB3 je pripojená modrá LED, ktorá, pokiaľ svieti, indikuje, že bol minimálne raz spustený alarm od posledného resetu. Medzi RB4 a RB5 je pripojená dvojfarebná LED, ktorá v zjednodušenej forme zobrazuje to isté, čo je zobrazené na 7-segmentovom displeji – čiže aktuálny stav zariadenia.

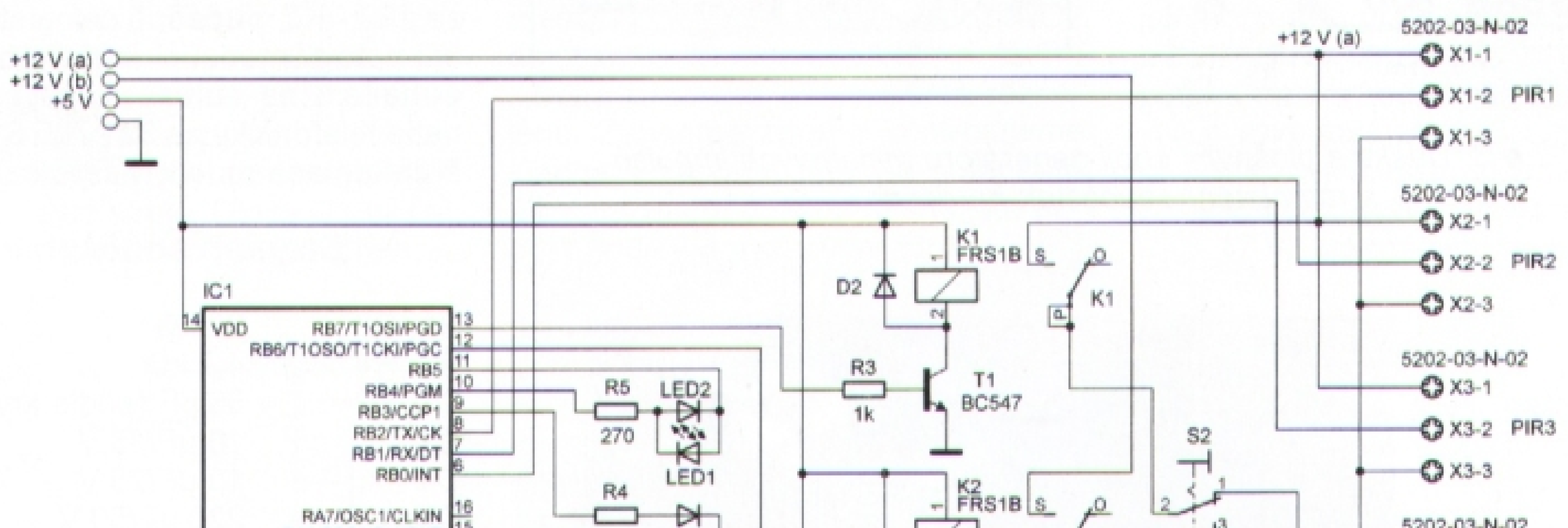
Ako sirény som použil lacné typy SG1681 navonok a AP4 ako vnútornú. Obe sú napájané napätím 12 V



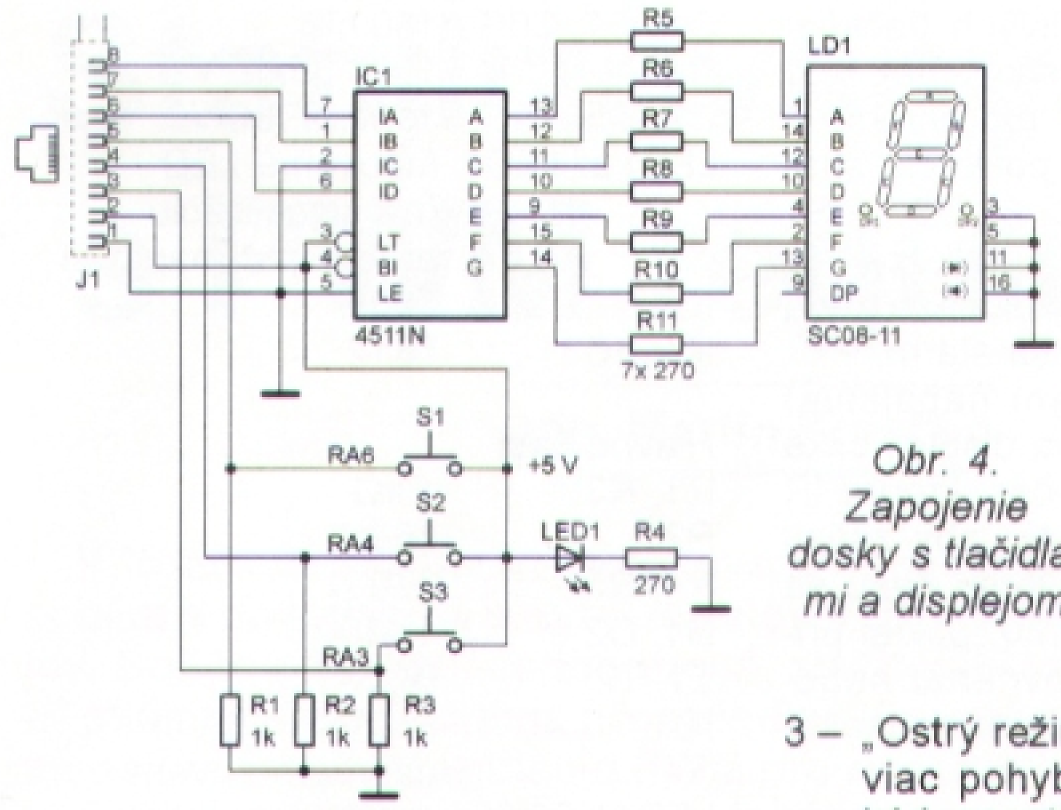
Obr. 2. Siréna SG1681



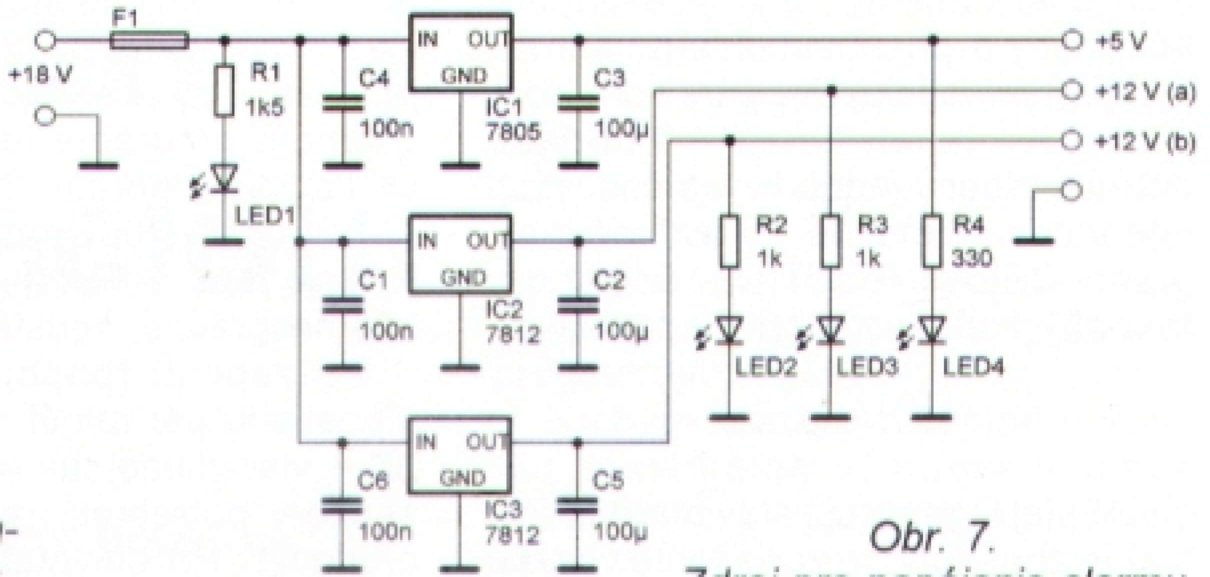
Obr. 3. Siréna Monacor AP4



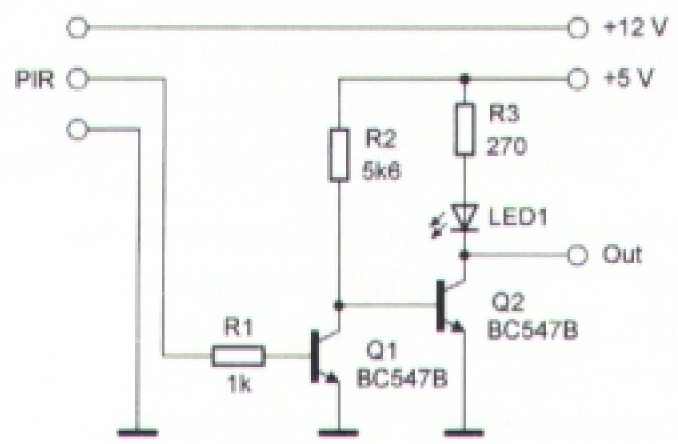
Obr. 1. Hlavná doska alarmu s mikrokontrolérom a relé



Obr. 4. Zapojenie dosky s tlačidlami a displejom



Obr. 7. Zdroj pre napájanie alarmu



Obr. 5. Pripojenie senzorov PIR

a dajú sa objednať u firmy Reichelt. Použitými relé je možné pochopiteľne ovládať aj iné typy záťaže, čiže iné sirény (aj na 230 V – v takom prípade je samozrejme potrebné zohľadniť sieťové napätie pri mechanickej konštrukcii).

Prepínačom S2 je možné vypnúť sirény pre prípad testovania zapojenia – pokiaľ je zariadenie už namontované a chceme len otestovať, či senzory správne pracujú. (Keď príde aj ku spusteniu alarmu a nechceme zbytočne vyľakať susedov, je praktické sirény vypnúť.)

Ovládacia časť

Na ovládanie zariadenia slúžia 3 tlačidlá a 7-segmentový displej, ktorý signalizuje stav alarmu. Na ovládanie displeja som použil obvod 74HC4511 (čo je prevodník kódu BCD na 7-segmentový zobrazovač), tým pádom je celý displej riadený len troma výstupmi procesora. Tým, že vstup „IC" je pripojený trvalo na logickú nulu, môžu byť na displeji zobrazené len čísla 0, 1, 2, 3, 8 a 9 (prípadne nič – displej zhasnutý). Význam jednotlivých čísiel je nasledovný:

0 – Zariadenie bolo práve pripojené na napájanie (alebo bolo stlačené tlačidlo RESET) – určitú dobu sa čaká, kým sa PIR senzory aktivujú, potom prechádza na „1".
1 – „Ostrý režim"; zadaním kódu sa zariadenie prevedie do neaktívneho stavu.
2 – „Ostrý režim" a bol detekovaný práve jeden pohyb; po zadaní kódu je tiež zariadenie neaktívne.
3 – „Ostrý režim", bolo detekovaných viac pohybov; pokiaľ sa nezadá kód, spustí sa alarm.
8 – Alarm spustený, po vypnutí alarmu prechádza späť na „1".
9 – Bol zadaný nesprávny kód; po chvíli prechádza na „8".

Nesvieti nič – „stand by" mód; aktivácia (prechod na fázu „1") je možná stlačením všetkých troch tlačidiel naraz – bude popísané neskôr).

Pripojenie PIR senzorov

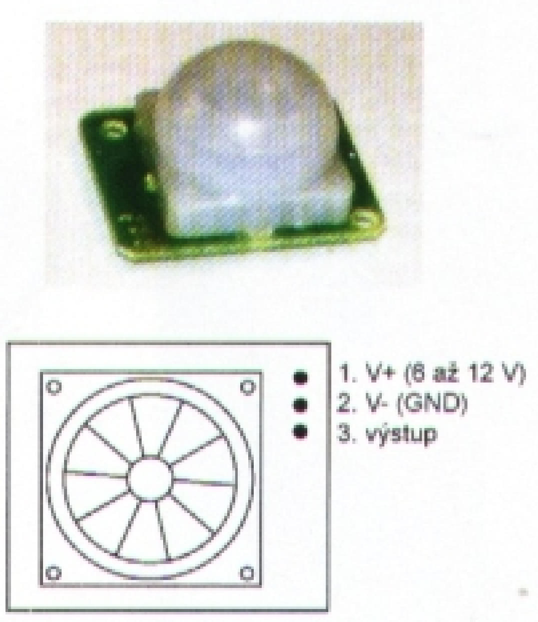
Senzory, ktoré som použil, potrebujú napájanie +12 V a zapojením na obr. 5 je možné výstupný signál „digitalizovať" a konvertovať na úroveň vhodnú pre logické obvody s napájacím napätím 5 V. V prípade, že je senzor neaktívny, nie je na jeho výstupe dostatočné napätie aby otvorilo tranzistor Q1, tým pádom je prostredníctvom R2 otvorený tranzistor Q2 a na výstupe „out" je logická nula – a svieti pripojená LED. V momente, keď senzor „niečo zbadá", zvýši napätie na svojom výstupe, čím sa otvorí tranzistor Q1, uzatvorí Q2 a LED zhasne. Práve prostredníctvom R3 a LED vznikne na výstupe logická jednotka.

Pre pripojenie 3 senzorov je potrebné samozrejme tento „adaptér" zhotoviť 3x.

Napájanie

Ako hlavný zdroj som použil napájací adaptér od starého už nepoužívaného notebooku s výstupným napätím 16 V. Vstupné napätie môže byť nestabilizované, v rozsahu 15 až 35 V.

Na napájanie elektroniky a relé pre spínanie sirény slúži stabilizátor s výstupným napätím 5 V. Okrem toho sú použité dva stabilizátory s napätím 12 V (2 okruhy) na napájanie senzorov PIR a sirény samotnej. Jeden okruh je použitý na napájanie všetkých senzorov a vnútornej sirény, vonkajšia si vyslúžila samostatný okruh, najmä kvôli tomu, ak by niekto prišiel na myšlienku „zrušiť" zvonka sirénu skratovaním vodičov. Napriek tomu bude zariadenie fungovať ďalej.



Obr. 6. Senzor PIR a zapojenie vývodov

Mechanická konštrukcia

Celé zariadenie som postavil na dvoch univerzálnych doskách s plošnými spojmi. Jedna je použitá ako ovládací panel – čiže sú na nej displej a tlačidlá a na druhej je všetko ostatné: procesor, adaptéry k PIR snímačom, relé na ovládanie sirén a stabilizátory napätia.

Obe časti som prepojil obyčajným káblom s konektormi RJ45, takým, aký sa používa pre siete ETHERNET. Je možné samozrejme použiť čokoľvek iné. Pri montáži je dôležité umiestniť hlavnú časť tak, aby ku nej prípadný votrelec nemal prístup (a nemohol ju odpojiť od napájania, či resetnúť). Ovládacia časť by mala byť umiestnená tak, aby sa ku nej starkí v rozumnom čase po príchode dostali a mohli zadaním kódu alarm previesť do neaktívneho stavu; táto časť zariadenia je „nezávislá" a aj v prípade odpojenia („sabotáže") hlavná časť beží ďalej.

Všetky vonkajšie prvky – externý zdroj, senzory PIR samotné, ako aj sirény sú pripojené prostredníctvom káblov do svorkovníc prispájkovaných na hlavnej doske – viď foto.

Na stabilizátor 7805 je potrebné použiť dostatočne veľký chladič, pretože najmä v prípade zopnutia relé sa vcelku zahrieva.

Popis programu

Programu sa nechcem na tomto mieste zvlášť venovať – program samotný je možné nájsť na *http://www.aradio.cz*, je napísaný v asem-

bleri a je komentovaný, čiže prípadné zmeny a prispôsobenia by nemali byť problematické. Rád by som spomenul len jeden detail – v prípade potreby zmeny jednotlivých časových intervalov je možné upraviť podprogramy DELAY_ROUTINE, dr2 až dr9 tak, aby zodpovedali požiadavkám.

Ovládanie

Displej signalizuje stav alarmu. Pokiaľ je zhasnutý, je zariadenie v stave „stand-by" – čo by sa dalo preložiť ako „starkí na chalupe". Stlačením všetkých troch tlačidiel naraz sa alarm aktivuje, čo sa prejaví tým, že na displeji začne blikať „1", čo zhruba znamená „starkí odchádzajú". Asi po 3 minútach sa prepokladá, že starkí odišli a začína sa so strážením. Na displeji zostane trvalo svietiť „1". Pokiaľ v tomto stave procesor zaregistruje pohyb z jedného z 3 senzorov, na displeji sa zobrazí „2" a začína fáza „čakania, čo sa stalo" – je to akýsi prechod, aby sa zabránilo falošným poplachom pri náhodnom nesprávnom vyhodnotení signálu zo senzora. Tá trvá asi 5 minút, pokiaľ sa v tomto čase žiaden ďalší (alebo ten istý) senzor neozve, zariadenie sa prepne späť na „1". Pokiaľ je ale v tomto čase registrovaný ďalší signál zo senzoru, zhodnotí sa situácia ako vážna a na displeji začne blikať „3". Alarm sa nespúšťa okamžite, pretože ešte stále sa môže jednať o situáciu „starkí práve prišli a chcú zadať kód". Pokiaľ v priebehu ďalších pár minút nie je kód zadaný, spustí sa alarm a na displeji svieti „9".

V každom stave je možné systém previesť do neaktívneho stavu zadaním „kódu". Kód sa zadáva postupným stlačením jednotlivých tlačidiel v správnom poradí (4x stlačenie). Kód je definovaný „natvrdo" programom – v danom programe je potrebné stlačiť tlačidlá v poradí: S2 → S3 → S1 → S3 (čiže vstupy procesora: RA4 → RA3 → RA6 → RA3). Pokiaľ sa zadá kód nesprávne, spustí sa alarm.

Po zapnutí (pripojení napájania) v priebehu pár minút na displeji bliká „0" – viac-menej ide o čas, ktorý PIR senzory potrebujú na to, aby začali pracovať. Po uplynutí tohto času sa prepne do ostrého režimu (pokiaľ prišlo k výpadku a opätovnému nabehnutiu siete, aby sa alarm nedeaktivoval).

Keďže má zariadenie pracovať autonómne, alarm sa po určitej dobe vypne sám a všetko sa začína od „jednotky".

V prípade, že bol v priebehu času alarm aktivovaný, zostane trvalo svietiť modrá LED – tým sa dá po príchode zistiť, či sa prihodilo niečo nečakané alebo nie. (snáď len tým, nie aj vykradnutým domom...)

Záver

Popísaný alarm je v nasadení už vyše roka, zatiaľ k plnej spokojnosti. Verím, že zariadenie môže byť inšpirujúce pre niekoho pohrávajúceho sa s podobnou myšlienkou. V prípade otázok či komentárov ma môžete kontaktovať na adrese: *miroslav.cina@t-online.de*.

Zoznam súčiastok

Napájanie

R1	1,5 kΩ
R2, R3	1 kΩ
R4	330 Ω
C1, C4, C6	100 nF
C3	1000 µF/10 V
C2, C5	1000 µF/16 V
LED1 až LED4	ľubovoľné LED (na signalizáciu prítomnosti napätia)
IC1	7805
IC2, IC3	7812

Hlavná časť

R1, R3	1 kΩ
R2	56 kΩ
R4, R5	270 Ω
D1, D2	1N4001
T1, T2	BC547
IC1	PIC16F628A-I/P naprogramovaný
LED1/LED2	dvojfarebná LED s dvoma pinmi
LED3	modrá LED
K1, K2	relé (cievka 5 V) pre spínanie 12 V (napr. FTR K1CK005W)
S1	miniatúrne tlačidlo
S2	dvojitý prepínač
J1	konektor RJ45

Ovládacia časť

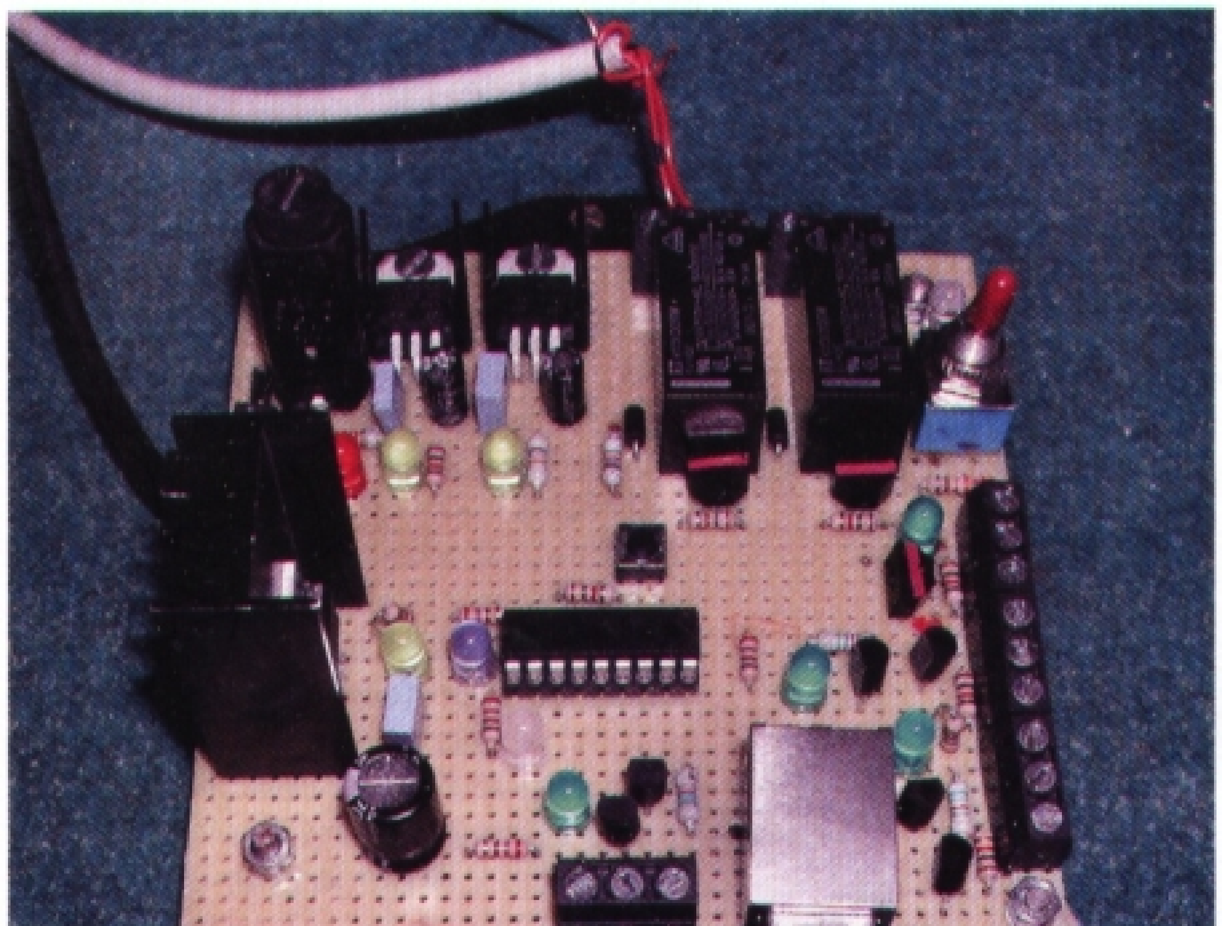
R1 až R3	1 kΩ
R4 až R11	270 Ω
IC1	74HC4511
LD1	displej SC08-11 (alebo podobný so spoločnou katódou)
LED1	akákoľvek LED na signalizáciu napájania 5 V
J1	konektor RJ45
S1 až S3	miniatúrne tlačidlá

Adaptéry PIR senzorov (3x)

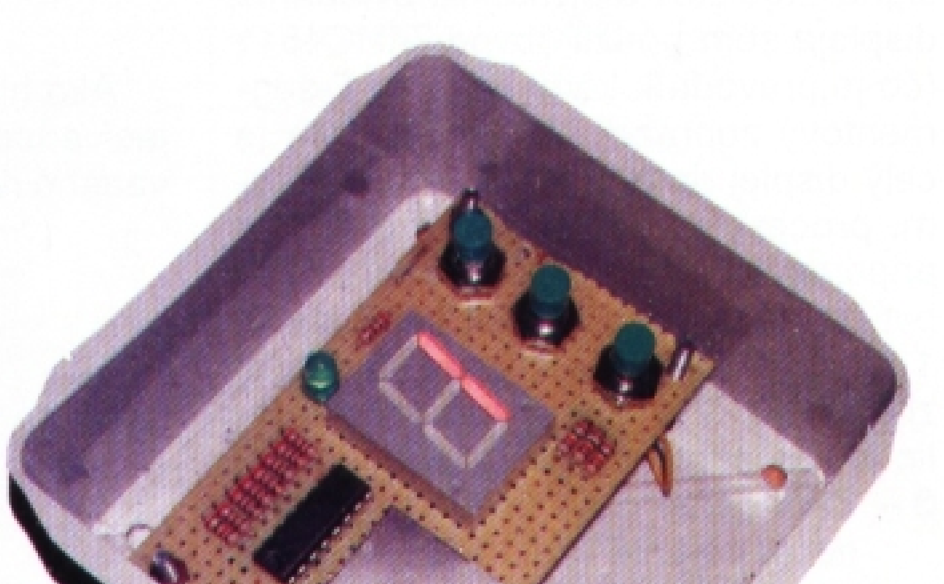
R1	1 kΩ
R2	56 kΩ
R3	270 Ω
LED1	zelená LED
Q1, Q2	BC547

Ostatné

3x PIR senzor Conrad (FK technics obj. č. 19 09 52)
1x siréna vonkajšia (napr. SG1681)
1x siréna vnútorná (napr. AP4)



Obr. 8. Osadená základná doska alarmu



Obr. 9. Osadená doska s tlačidlami a displejom v krabici

Stabilizovaný zdroj s PWM reguláciou

Ing. Martin Kresťan

V tomto časopise už bolo uverejnených veľký počet rôznych schém a návodov na stavbu regulovateľných stabilizovaných zdrojov. Boli to zapojenia jednoduché, zložitejšie i náročne na technické skúsenosti a finančné prostriedky. V predkladanom návrhu som sa pokúsil využiť reguláciu PWM pre riešenie jednoduchého stabilizovaného zdroja. Okrem uvedeného, je možno budiaci stupeň PWM regulácie použiť všeobecne pre rôzne výkonové stupne v oblasti jednosmerných prúdov. Napríklad, aj pre vylepšenie riadenia jednosmerných motorov vrátane napájaných z akumulátorov, publikovaných v PE 04/2009.

Popis zapojenia

Na obr. 1 je zapojenie stabilizovaného jednosmerného zdroja s využitím PWM regulácie. Zapojenie pozostáva z nasledovných blokov:

- blok obvodov mikrokontroléra AT90S2313,
- blok tlačidiel,
- blok budiča výkonového stupňa (tranzistory T1 a T2),
- blok stabilizátora asi 17 V,
- blok výkonového stupňa s obvodmi LM317.

Pre riadenie je použitý mikrokontrolér AT90S2313 (tiež typu ATtiny). Zdroj sa riadi štyrmi tlačidlami. Dve tlačidlá sú určené pre ladenie s malým, jemným krokom a ďalšie dve s väčším krokom. Tlačidlá pre jemné ladenie sú pripojené na vývody portu PD0 a PD1. Tlačidlom pripojeným na port PD0 sa výstupné napätie znižuje, tlačidlom na PD1 zvyšuje. Tlačidlá pre hrubé ladenie sú pripojené na vývody PD4 a PD5. Zákmity tlačidiel sú programovo ošetrené.

Hrubým ladením môžeme dosiahnuť maximálne výstupné napätie približne 15,2 V, jemným doladením až 16 V.

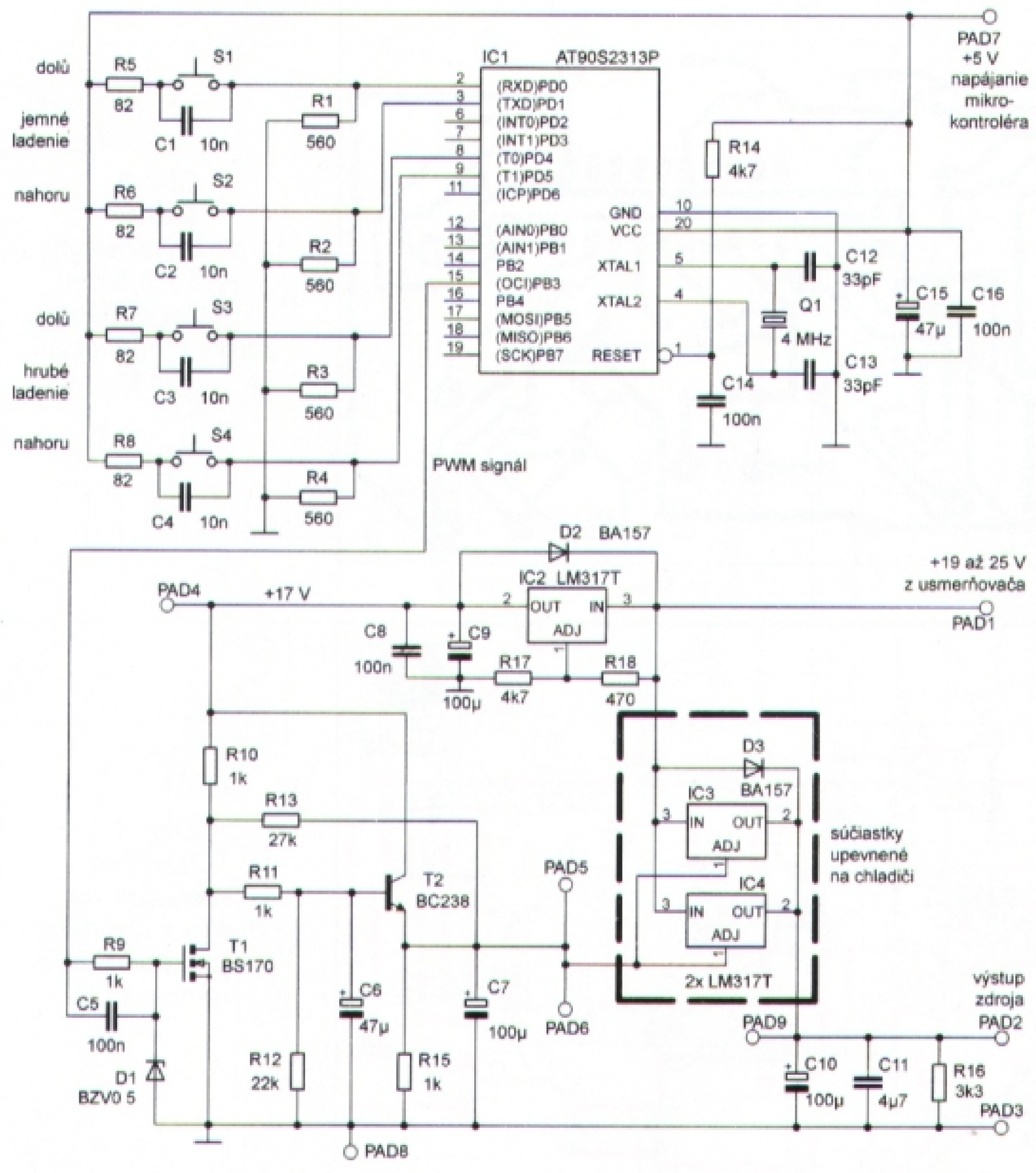
Signál PWM sa odoberá z vývodu PB5. Pre zosilnenie tohto signálu slúži unipolárny tranzistor BS170. V druhom stupni budiaceho zosilňovača je použitý bipolárny tranzistor BC238 (BC548B) v zapojení so spoločným emitorom. Prvú filtráciu impulzného napätia zabezpečuje kondenzátor C6, zapojený v báze tranzistora T2. Ďalšia filtrácia je realizovaná kondenzátorom C7 zapojenom v emitore tranzistora T2.

Pre stabilitu regulovaného výstupného napätia bolo potrebné napájacie napätie pre budiaci stupeň stabilizovať. Ako stabilizátor som zvolil obvod LM317T. Výhodou použitia tohto obvodu je možnosť jednoduchej zmeny stabilizovaného napätia rezistormi R17 a R18, t. j. deliča pre riadiacu elektródu. Je to výhodné, ak chceme uvedené riadenie využiť napríklad pre iné napájacie napätie s ohľadom na dovolené medzné hodnoty použitých súčiastok alebo dostupného sieťového transformátora. S ohľadom na malý prúdový odber je možno tiež použiť napríklad obvod LM723. Požadované stabilizované napätie môžeme získať zmenou odporu rezistora R17 v deliči.

Zapojenie nie je náročné a použité súčiastky sú nenákladné.

Sieťová napájacia časť nie je v popise uvedená. Predpokladá sa, že každý si dokáže navrhnúť a zrealizovať potrebný jednosmerný zdroj s transformátorom, diódovým môstikom a filtračným kondenzátorom napájaný z rozvodnej siete. Pre výkonovú časť je nutné počítať s požadovaným výstupným výkonom a tiež s určitou rezervou.

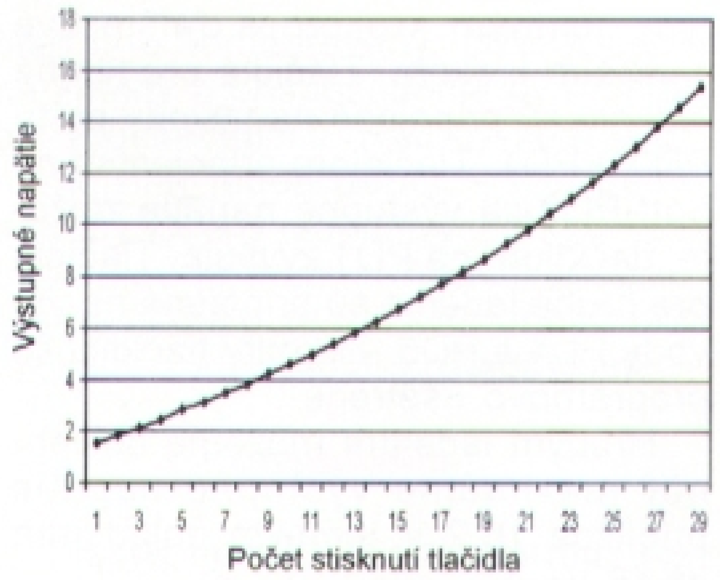
Pre napájanie mikrokontroléra a bloku tlačidiel je potrebné napätie 5 V. To môžete získať napr. zvláštnym zdrojom z pomocného vinutia transformátora. Nakoľko je spotreba použitého mikrokontroléra malá, postačí tiež stabilizátor 5 V (napr. 78L05) napájaný zo stabilizovaného napätia 17 V. Pri stlačení jedného tlačidla je odber prúdu zo zdroja 5 V približne 17 mA.



Obr. 1. Zapojenie zdroja s PWM reguláciou

Poznámky k programu

Program je napísaný v asembleri riadiaceho mikrokontroléra. V komentároch k jednotlivým častiam inštruk-



Obr. 2. Závislosť výstupného napätia na počte stlačení tlačidla

cií je v programe popísaná ich funkcia. Preto nepovažujem za potrebné tento popis znova opakovať.

Voľba použitých bitov vstupno/výstupných portov je náhodná. Ich prípadná zmena (zároveň treba upraviť aj v programe), by pre funkciu nemala žiaden vplyv.

Na obr. 1 je zobrazená nameraná závislosť výstupného napätia regulovateľného zdroja od počtu stlačenia tlačidla. Pre zjednodušenie zobrazenia, ale aj procesu merania, bolo využité iba tlačidlo hrubého ladenia pre zväčšovanie výstupného napätia, nakoľko počet stlačení pri jemnom ladení je veľký.

Záver

Účelom tohto príspevku bolo poukázať na vhodnosť využitia PWM regulácie na riadenie náročnejších zariadení, ako sú napríklad stabilizované zdroje. Je tu taktiež dostatočný priestor na amatérske využitie pri overovaní konštrukcií podľa vlastných predstav. Okrem toho, ako už bolo uvedené, možnosť využitia aj na riadenie v iných aplikáciách, ako sú riadiace procesy pri mobilných zariadeniach napájaných z akumulátorových zdrojov. Okrem toho som považoval za potrebné doplniť, alebo vylepšiť predošlé konštrukcie.

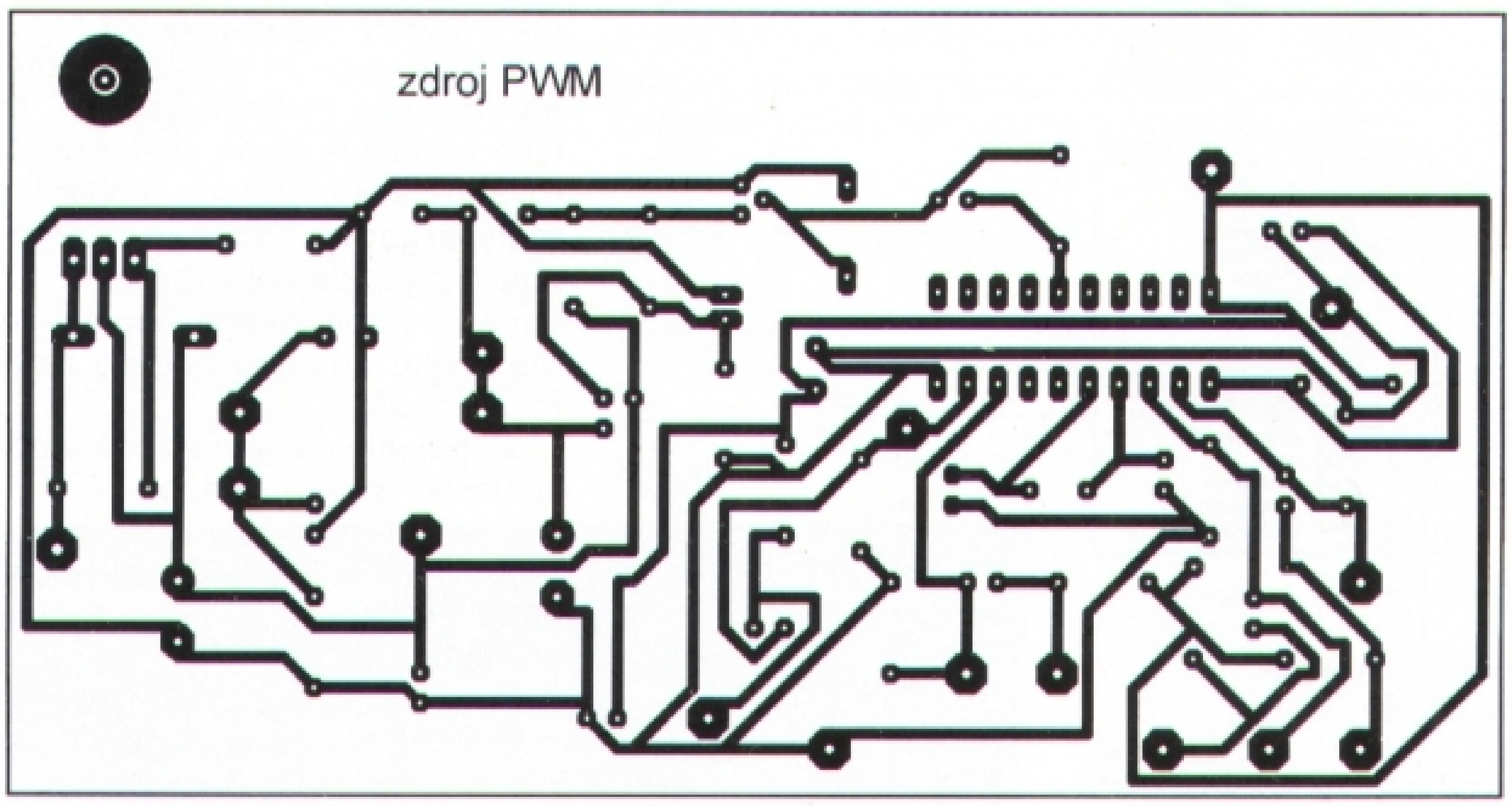
Zoznam súčiastok

R1, R2, R3, R4	560 Ω
R5, R6, R7, R8	82 Ω
R9, R10, R11, R15	1 kΩ
R12	22 kΩ
R13	27 kΩ
R14, R17	4,7 kΩ
R16	3,3 kΩ
R18	470 Ω
C1, C2, C3, C4	10 nF, keramický
C5, C8, C11, C14, C16	100 nF, keramický
C6	47 μF/25 V (35 V), elektrolytický radiálny
C7, C9	100 μF/25 V (35 V), elektrolytický radiálny
C10	1000 μF/25 V (35 V), elektrolytický radiálny
C12, C13	33 pF, keramický
C15	47 μF/6,3 V (15 V), elektrolytický radiálny
D1	Zenerova dióda 4,7 V
D2, D3	BA157 (aj iná, rýchla dióda)
IC1	AT90S2313, naprogramovaný mikrokontrolér
IC2, IC3, IC4	LM317T, stabilizátor
T1	BS170
T2	BC238 (BC548B)

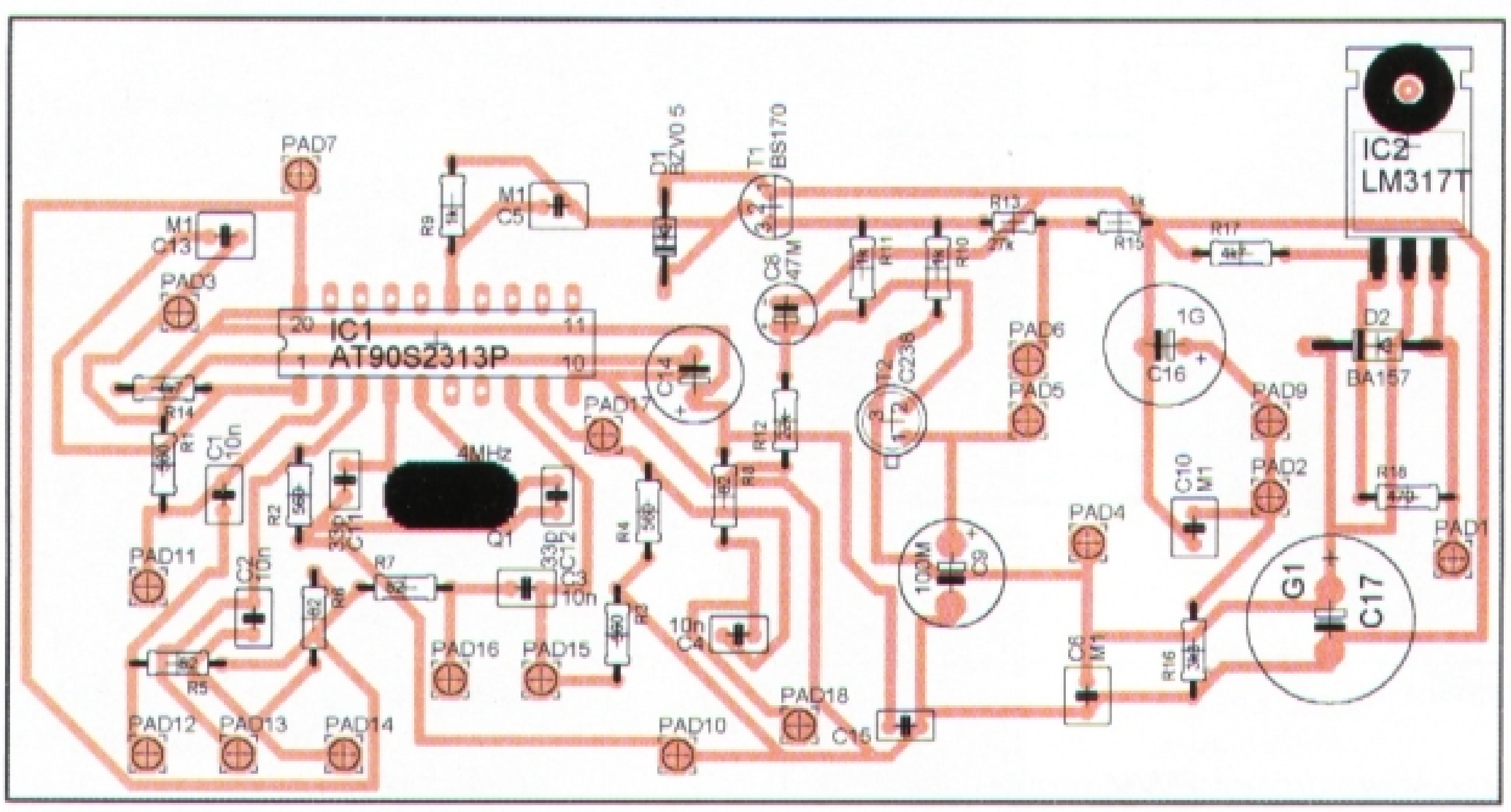
Literatúra

[1] *Kresťan, M.:* Riadenie jednosmerných motorov. Praktická elektronika 4/2009, s. 19.

[2] *Matušek, D.:* Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR. BEN 2006.



Obr. 3. Doska s plošnými spojmi (12,5 x 6,5 cm) stabilizovaného zdroja s reguláciou PWM

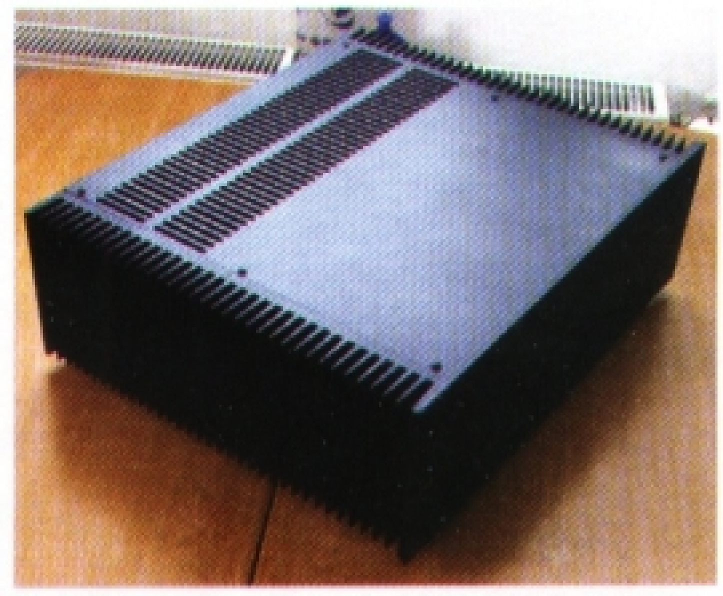


Obr. 4. Osadenie súčiastok na doske s plošnými spojmi stabilizovaného zdroja

Moderní výkonové zesilovače řady DPA po 17 letech (3)

Jan Aišman

(Pokračování)



DPA 380-4610

Technické parametry

Výstupní výkon: ≤200 W/4 Ω (k ≤ 1 %)
≤130 W/8 Ω (k ≤ 1 %).

Kmitočtová charakteristika:
20 až 20 000 Hz +0, - 0,1 dB.

Zkreslení harmonické:
0,005 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 4 Ω),
0,002 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 8 Ω).

Zkreslení intermodulační: 0,003 % - 4 Ω
(60 Hz/1 kHz, 4 : 1, 1 dB pod limitací),
0,002 % - 8 Ω
(60 Hz/1 kHz, 4 : 1, 1 dB pod limitací).

Odstup:
115 dB (20 až 20 000 Hz, Rg = 100 Ω),
119 dB (filtr IHF-A, Rg = 100 Ω).

Fázová charakteristika:
+10 ° (20 Hz); 0 ° (1 kHz); -2 ° (20 kHz).

Citlivost: 1,3 V/200 W - 4 Ω.
Vstupní impedance: 22 kΩ.

Řada zesilovačů DPA 380 je osazena výkonovými tranzistory MOSFET.

Zájemce o stavbu si dovoluji odkázat na původní článek Pavla Dudka, kde jsou podrobně popsány všechny vlastnosti, výhody i nevýhody zesilovačů s těmito výkonovými tranzistory.

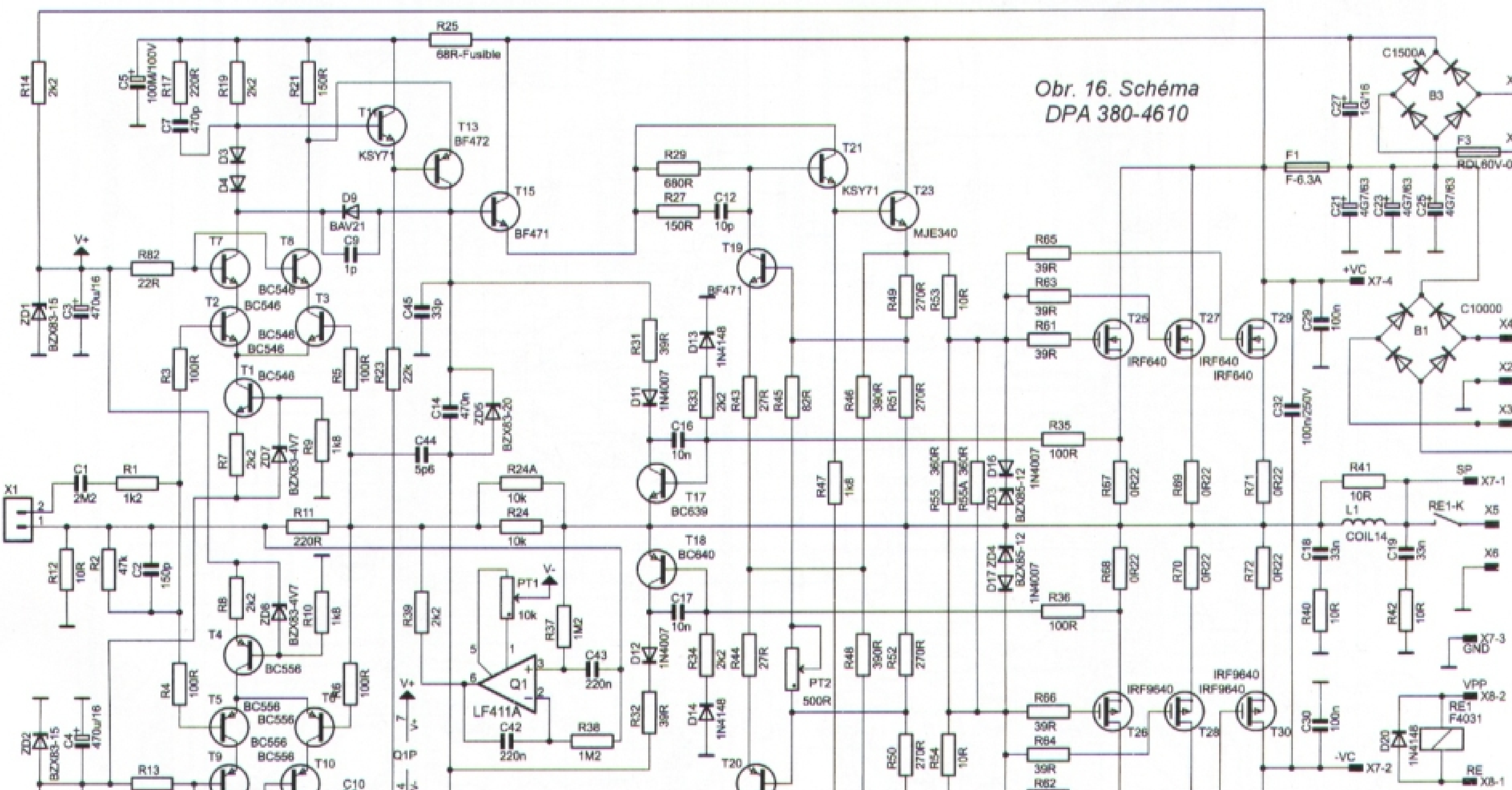
Popis zapojení

S ohledem na proudovou zatížitelnost jsou jako výkonové tranzistory použity tři dvojice IRF640/IRF9640, (P_C = 150 W, U_{DSS} = 200 V, I_D = 18 A) v pouzdru TO 220. Tímto paralelním zapojením může výstupní proud dosáhnout 25 až 30 A, teoreticky až 100 A. Tranzistory musí být vybrány při proudu I_{ds} = 100 mA na rozptyl napětí U_{gs} max. 50 mV.

Vstupní a rozkmitový stupeň je stejný jako u řady 440, až na trochu odlišné hodnoty kompenzací.

Další stupeň je řešen zcela jinak. Je zde použita lokální zpětná vazba, která zajišťuje korekci signálu z rozkmitového stupně tak, aby přechodové zkreslení nemusela potlačovat smyčka celkové zpětné vazby. Tento obvod je tvořen tranzistory T15/T16, T29/T30 a rezistory R27 až R30 a R61 až R70. Vlastními korekčními zesilovacími součástkami jsou T29/T30, sčítacími uzly chybového napětí jsou báze T15/T16.

Protože výkonové tranzistory MOS potřebují relativně velké prahové otevírací napětí a amplituda korekčního signálu je poměrně velká, musí být v korekčním obvodu zavedeno stejnosměrné předpětí - dioda ZD5. Základní předpětí pro pootevření výkonových tranzistorů je tvořeno děličem R71/R72, jemné dostavení na požadovanou velikost se uskutečňuje pootevřením tranzistorů T29/T30. Velikost budicího napětí se omezuje diodami D16/D17 a ZD3/ZD4.

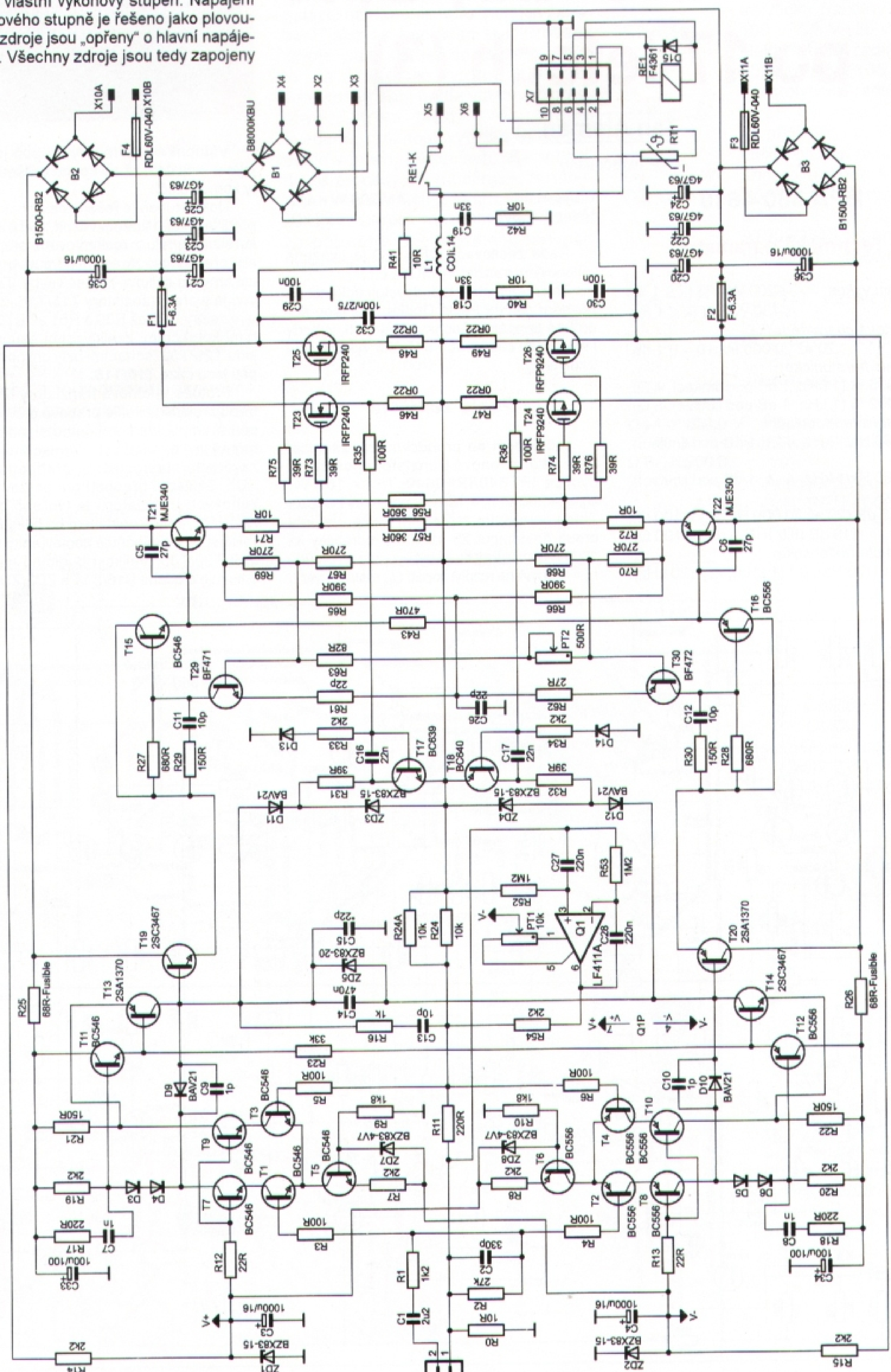


Obr. 16. Schéma DPA 380-4610

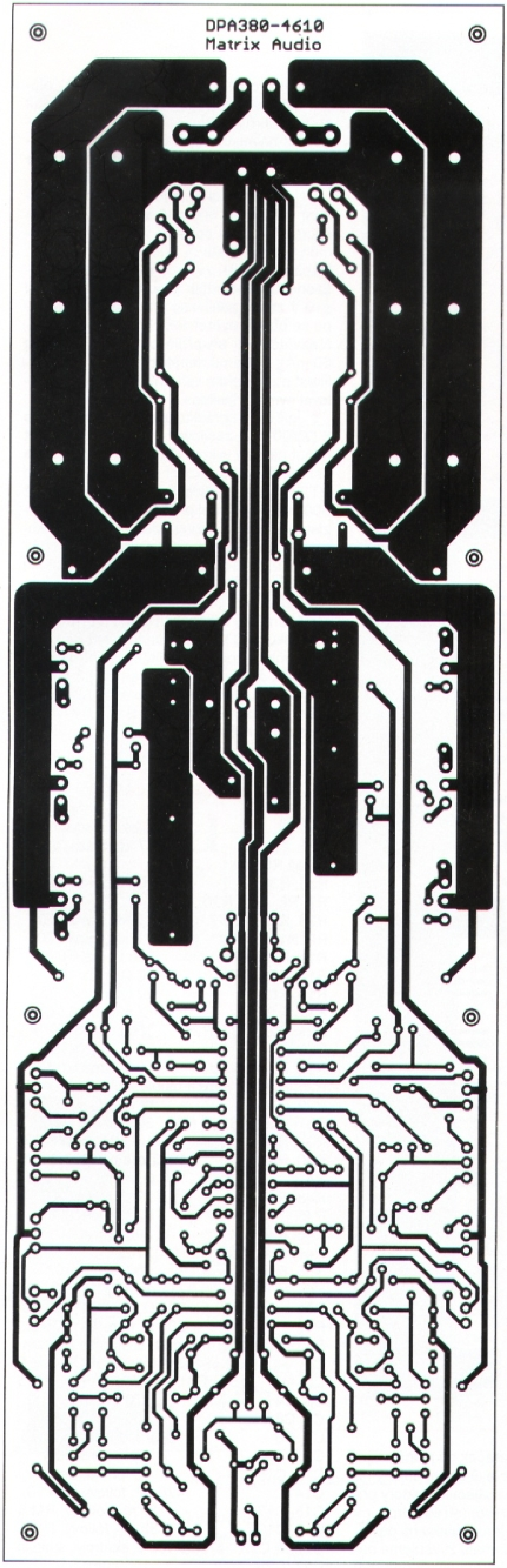
Vzhledem k tomu, že výkonové tranzistory MOS mají podstatně menší strmost, potřebují pro srovnatelný proud I_{ds} mnohem větší řídicí napětí U_{gs}. Proto musí být budicí napětí větší o napětí U_{gs} odpovídající požadovanému proudu. Rozkmitový a budicí stupeň je z toho důvodu napájen větším napětím než vlastní výkonový stupeň. Napájení rozkmitového stupně je řešeno jako plovoucí, jeho zdroje jsou „opřeny" o hlavní napájecí zdroj. Všechny zdroje jsou tedy zapojeny do série. Napětí na rozkmitovém stupni není stabilizováno, kolísá stejně jako hlavní napájecí napětí. Velikost pomocného napětí 7 V je kompromisem mezi dobrým chováním zesilovače v limitaci a celkovou účinností. Pomocné napětí pro rozkmitový stupeň je přivedeno na konektory X10, X11 Fastony 2,8. Usměrnění a filtraci zajišťují diodové můstky B2, B3 a kondenzátory C35, C36.

Pro propojení zesilovače s modulem ochran jsou použity také malé Fastony 2,8 (konektory X7 a X8).

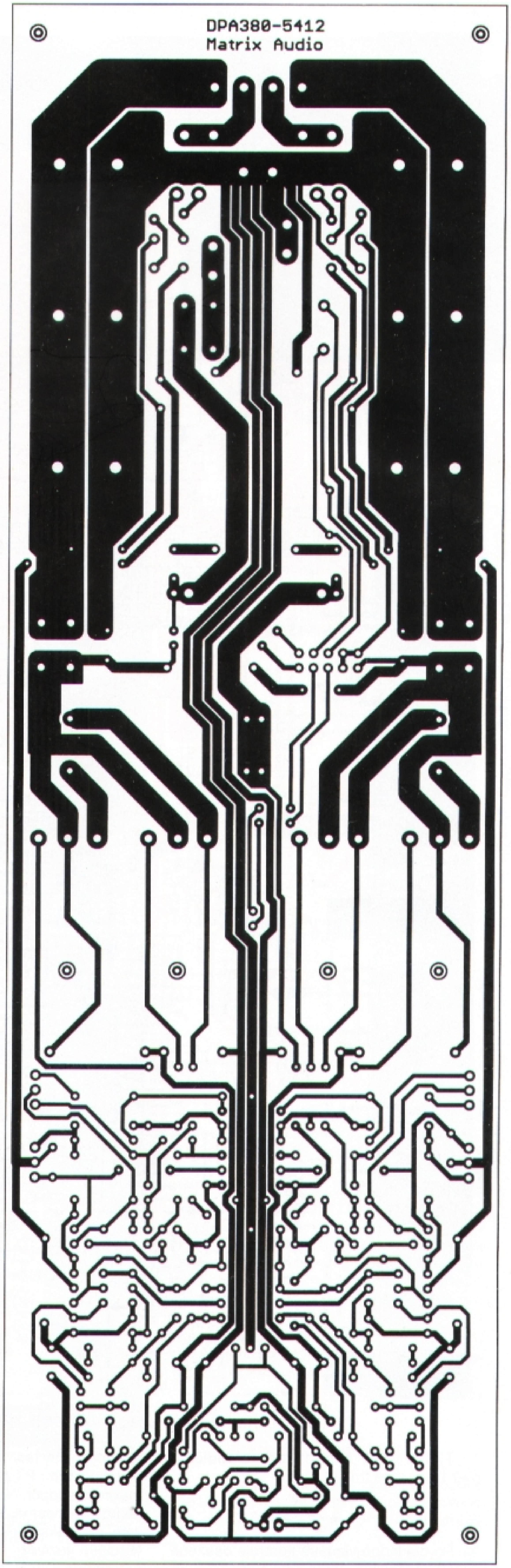
Funkce a číslování ostatních obvodů je totožné s řadou zesilovačů DPA 440.



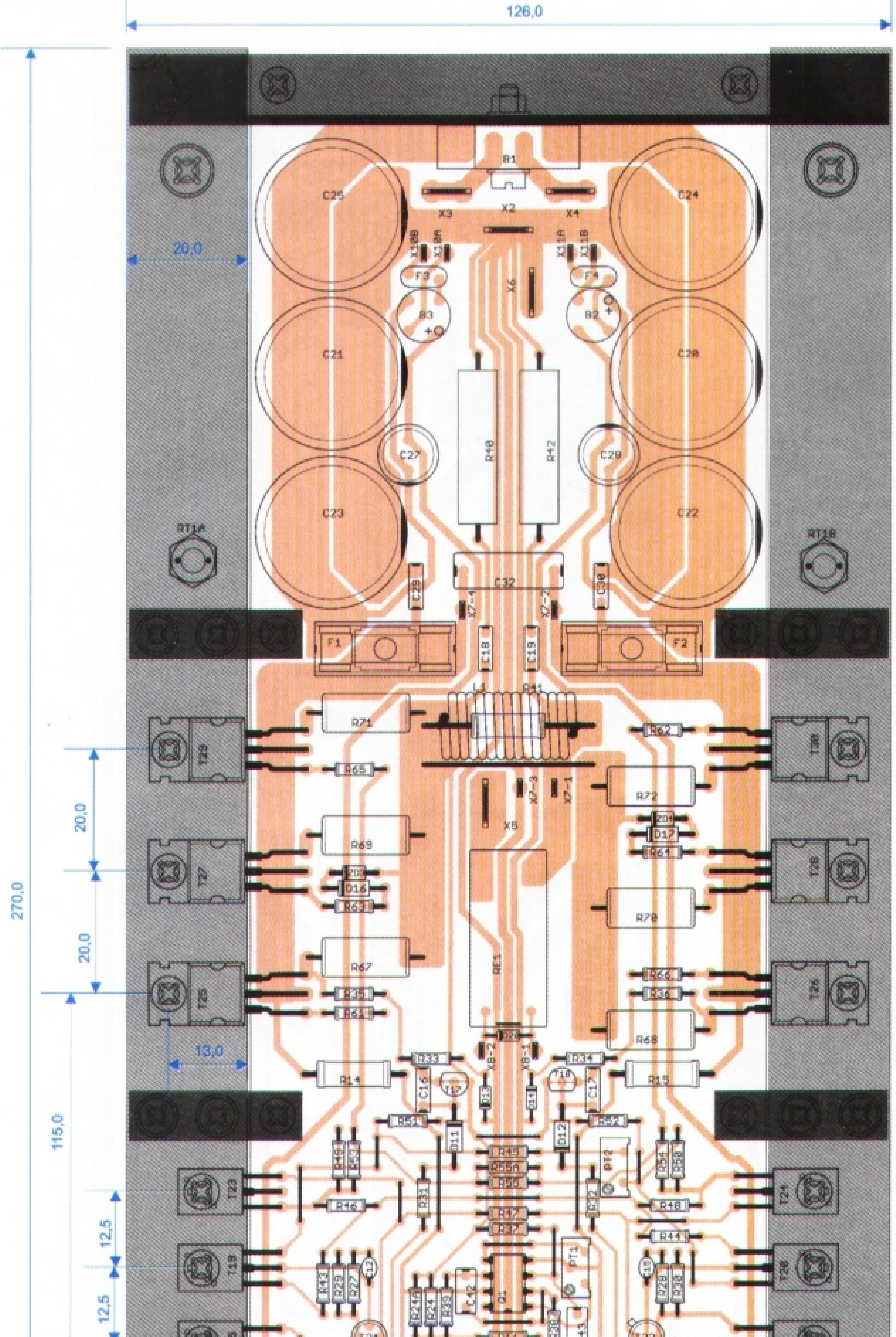
Obr. 17. Schéma DPA 380-5412



Obr. 18. Deska s plošnými spoji DPA 380-4610



Obr. 19. Deska s plošnými spoji DPA 380-5412



Obr. 20. Rozmístění součástek DPA 380-4610

Tlumivku L1 tvoří 14 závitů vodičem o ∅ 1,5 mm na trnu ∅ 8 mm.

Oživení a nastavení

Po důkladné vizuální kontrole osazené desky zesilovače nastavíme trimr PT1 do střední polohy (asi 12 otáček od jedné krajní polohy) a trimr PT2 do levé krajní polohy na maximální odpor. Na napájecí konektory připojíme stejnosměrný zdroj (střed zdroje na zem, díky usměrňovacímu můstku na polaritě napětí nezáleží) a pomalu zvyšujeme napětí asi do ±40 V. Pokud je vše v pořádku a odběr proudu nepřekračuje 100 mA, můžeme na výstup (před výstupní relé) připojit stejnosměrný voltmetr a trimrem PT1 nastavíme co nejmenší stejnosměrné napětí. Vzhledem k použití 25otáčkového trimru lze snadno nastavit odchylku od 0 V pod ±1 mV.

Nyní na vstup připojíme sinusový generátor (1 kHz, asi 500 mV) a na výstup osciloskop. Vyjmeme pojistku v jedné z napájecích větví a místo ní připojíme ampérmetr. Napájecí napětí zvětšujeme od nuly a současně měříme odběr proudu. Od napětí asi ±10 V začne zesilovač pracovat a na výstupu se objeví symetricky limitovaný signál. Nezvětšuje-li se příliš odběr proudu (asi 50 mA), můžeme napětí zvětšit na plnou velikost a zvětšením vstupního napětí zkontrolovat symetrii limitace.

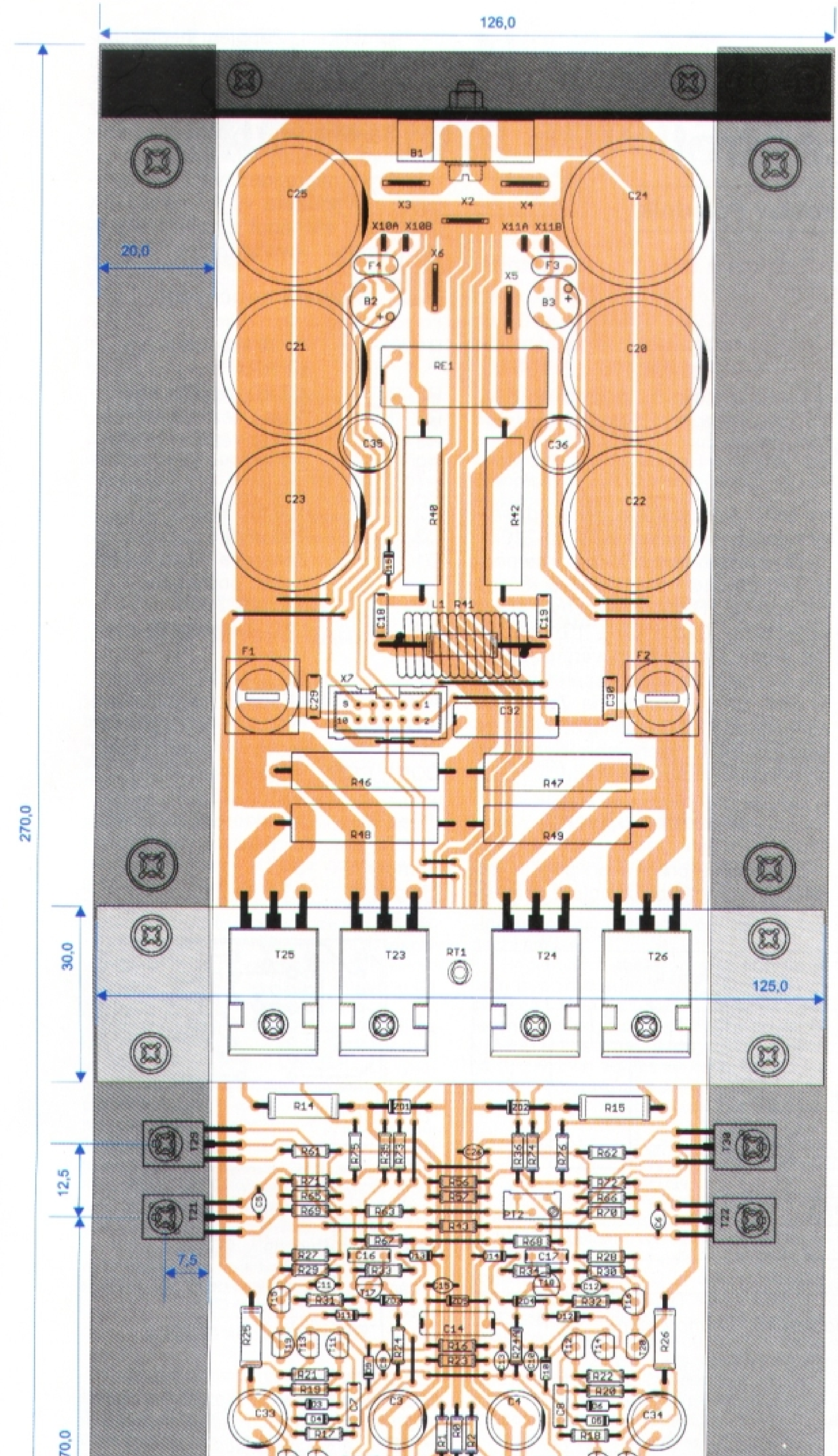
Je-li vše v pořádku, připojíme zátěž 4 nebo 8 Ω/100 W a zesilovač vybudíme asi deset minut na plný výkon. Po zahřátí chladiče na asi 60 až 70 °C buzení vypneme a trimrem PT2 nastavíme klidový proud na asi 270 až 300 mA. Rozložení proudů jednotlivými tranzistory můžeme zkontrolovat při plném výkonu měřením úbytku na vyrovnávacích rezistorech 0,22 Ω (rozdíl by neměl překročit asi 25 %).

Odpojíme generátor a znovu změříme stejnosměrný ofset na výstupu a případnou odchylku od 0 V srovnáme trimrem PT1.

Funkci proudové pojistky zkontrolujeme stejným způsobem, popsaným již u typu DPA 220 a DPA 440. Při správné funkci pojistky je odběr při zkratu asi 5 až 5,5 A v každé napájecí větvi.

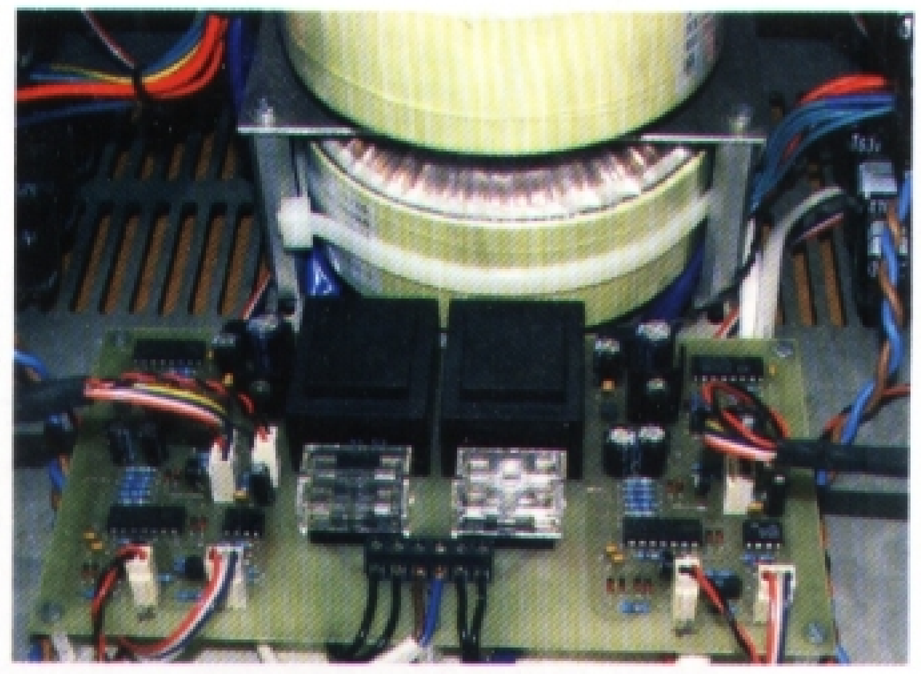
Seznam součástek

R1	1,2 kΩ, metal 0207
R2	47 kΩ, metal 0207
R3 až R6,	
R35, R36	100 Ω, metal 0207
R7, R8, R19, R20,	
R33, R34, R39	2,2 kΩ, metal 0207
R9, R10, R47	1,8 kΩ, metal 0207
R11, R17, R18	220 Ω, metal 0207
R12, R53, R54	10 Ω, metal 0207
R13, R82	22 Ω, metal 0207
R14, R15	2,2 kΩ, metal 0414-2W
R21, R22, R27, R28	150 Ω, metal 0207
R23	22 kΩ, metal 0207
R24, R24A	10 kΩ, metal 0207
R25, R26	68R-Fusible, pojistkový 0411
R29, R30	680 Ω, metal 0207
R31, R32, R61 až R66	39 Ω, metal 0207
R37, R38	1,2 MΩ, metal 0207
R40, R42	10 Ω, drátový 206-8 5W
R41	10 Ω, metal 0414-2W
R43, R44	27 Ω, metal 0207
R45	82 Ω, metal 0207
R46, R48	390 Ω, metal 0207
R49, R50, R51, R52	270 Ω, metal 0207
R55, R55A	360 Ω, metal 0207
R67 až R72	0,22 Ω, drátový CR253 5W
PT1	10 kΩ, trimr 64Y, 25 ot.
PT2	500 Ω, trimr 64Y, 25 ot.
RT1	10 kΩ, termistor NTC kov. se závitem
C1	2,2 µF/50 V, fóliový, MKS2 RM 5
C2	150 pF/100 V, fóliový FKP, RM 5
C3, C4	470 µF/16 V
C5, C6	100 µF/100 V
C7, C8	470 nF, fóliový, RM 5
C9, C10	1 pF, keramický
C12, C15	10 pF, keramický
C14	470 nF, fóliový, RM 10
C16, C17	10 nF, fóliový, RM 5
C18, C19	33 nF, fóliový, RM 5
C20 až C25	4700 µF/63 V, elektrolyt. snap-in
C27, C28	1000 µF/16 V



Obr. 21. Rozmístění součástek DPA 380-5412

C29, C30	100 nF/100 V, low ESR, RM 5	C44	5,6 pF, keramický
C32	100 nF/250 V, low ESR, RM 15	C45	33 pF, keramický
C42, C43	220 nF, fóliový, RM 5	B1	KBU806, 8 A, plochý



Obr. 20a. Fotografie ochran a transformátoru v DPA 380-4610

B2, B3	B380C1500, 1 A, kulatý
D3, D4, D5, D6,	
D13, D14, D20	1N4148
D9, D10	BAV21
D11, D12, D16, D17	1N4007
F1, F2 KS20SW pojistkové pouzdro a pojistka	
F3, F4 RDL60V-040 pojist. polyswitch 200 mA	
L1	COIL14 cívka, viz text
Q1	LF411A
T1, T2, T3, T7, T8	BC546
T4, T5, T6, T9, T10	BC556
T11, T21	KSY71
T12, T22	KSY81
T13, T16, T20	BF472
T14, T15, T19	BF471
T17	BC639
T18	BC640
T23	MJE340
T24	MJE350
T25, T27, T29	IRF640, N-MOS
T26, T28, T30	IRF9640, V-MOS
ZD1, ZD2	BZX83-15
ZD3, ZD4	BZX85-12
ZD5	BZX83-20
ZD7, ZD8	BZX83-4V7
RE1	F4031 relé Finder
X1 PSH02-02PG konektor se zámkem	
X2, X3, X4, X5, X6 FASTON 6,3 do DPS	
X7-1, X7-2, X7-3, X7-4,	
X8-1, X8-2, X10A, X10B,	
X11A, X11B FASTON 2,8, Faston do DPS	

DPA 380-5412

Popis zapojení

Tato verze je obvodově téměř shodná s předchozí. Jako výkonové tranzistory jsou použity dva páry IRFP240/IRFP9240, (P_C = = 150 W, U_{DSS} = 200 V, I_D = 20 A), IRFP250/ /IRFP9250, (P_C = 200 W, U_{DSS} = 200 V, I_D = = 32 A) nebo lze použít i jiné vhodné tranzistory MOSFET v pouzdře TO-247, SOT-93 nebo TO-3P. Výhodou při použití pouze dvou párů výkonových tranzistorů je kromě snadnějšího párování i to, že při stejném nebo i větším maximálním dosaženém výstupním proudu a tím i výkonu může být celkový klidový proud zesilovače poněkud menší. Tím dosáhneme menší klidovou výkonovou ztrátu a tím i zahřívání zesilovače.

Pro propojení zesilovače s modulem ochran je konektor X7.

Oživení a nastavení

Postup je zcela stejný jako u DPA 380-4610 s tím rozdílem, že hodnotu klidového proudu nastavíme trimrem PT2 v rozmezí 180 až 200 mA.

(Pokračování příště)

Teplotní spínač

Termo control

Slavomír Turoň, Miroslav Poledník

V praxi jsme se často setkali s požadavkem hlídat teplotu, např. chladičů v koncových zesilovačích, zdrojích, aktivních zátěží, teplotu vody a podobně. Protože nechceme pokaždé konstruovat nové zařízení, vyvinuli jsme malý a levný programovatelný regulátor, řízený mikroprocesorem, s univerzálním napájením (10 až 100 V), s malou vlastní spotřebou (4 mA), s nastavitelnou požadovanou teplotou v rozsahu 45 až 80 °C po 5 °C, s indikací LED a s tranzistorem, kterým lze spínat relé nebo ventilátor.

Popis zapojení

Základem je mikrokontrolér IO2, který sleduje stav signálů na vývodech *2* až *4* (porty GP5, GP4 a GP3), kde jumpery J1 až J3 nastavíme požadovanou teplotu podle tabulky 1. Port GP2 (vývod *5*) spíná při dosažení požadované teploty tranzistor T2, kterým můžeme řídit relé nebo ventilátor. Proud tranzistorem T2 by neměl být větší než 200 mA, tranzistor nemusíme chladit.

Port GP1 (vývod *6*) spíná indikační LED. Na portu GP0 (vývod *7*) je programem přiřazen vstup vnitřního AD převodníku, kterým měříme napětí na děliči s rezistorem R5 a odporovým teplotním čidlem KTY 81-210.

Zenerovou diodu D1 zvolíme podle napájecího napětí, které máme k dispozici. Napětí Zenerovy diody vypočteme: $U_{zd} = U_n - 15$; použijeme diodu s nejbližším větším napětím. Pokud je napájecí napětí *Un* menší než 18 V, nahradíme Zenerovu diodu propojkou. Stabilizátor IO1 je typu LE50ABZ, který jsem použil pro jeho malou vlastní spotřebu.

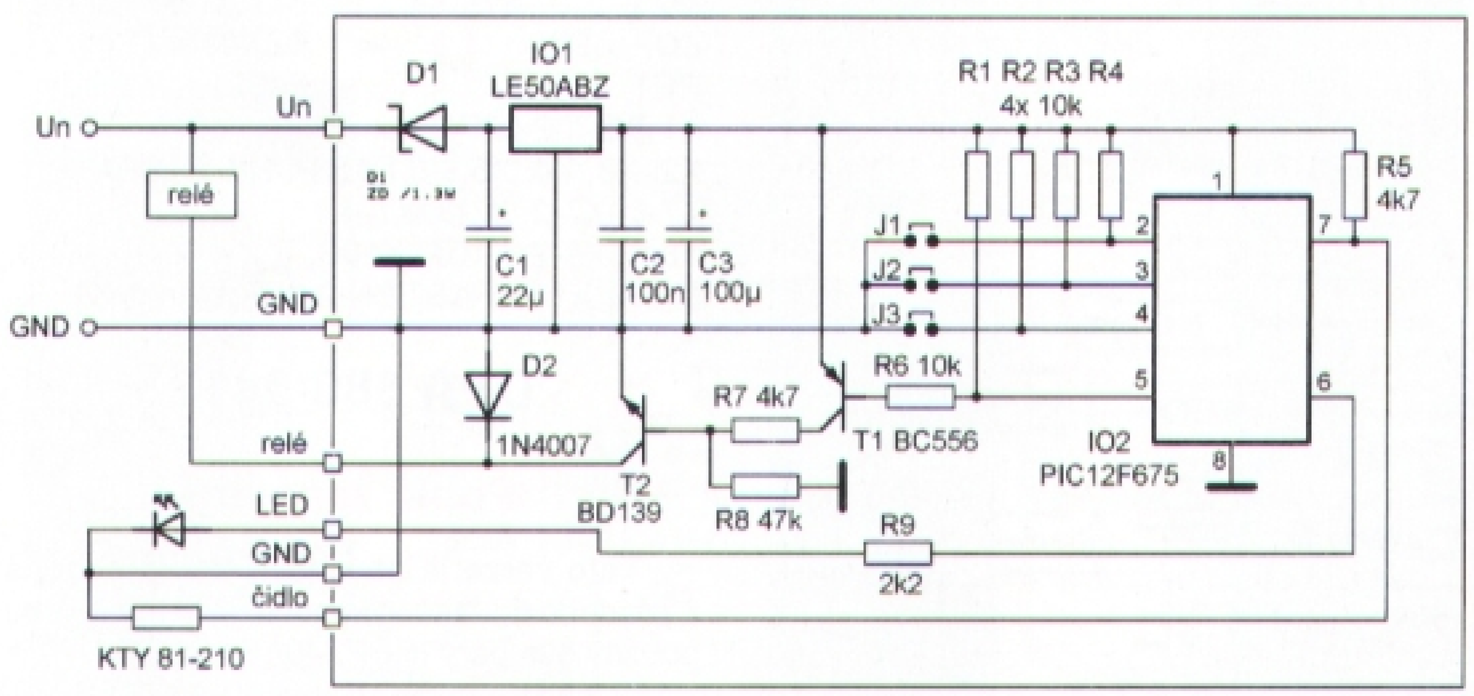
Osazení a oživení

Při pečlivé práci a při použití korektních součástek zapojení pracuje bez komplikací. Zapojení nepotřebuje žádné nastavení, přesnost měření je dána pouze přesností odporu R5 a přesnosti čidla. V praxi je lepší než 2 %. Při vývoji jsme vycházeli ze součástkové základny GM electronic.

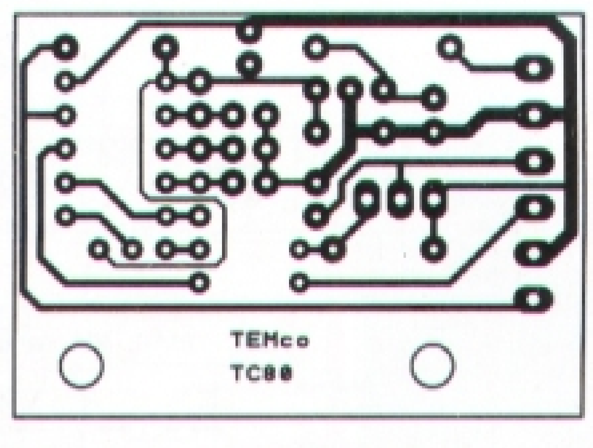
SW pro naprogramování mikroprocesoru si můžete ve formátu HEX (tc80.hex) stáhnout z našich webových stránek *www.st-temco.cz*.

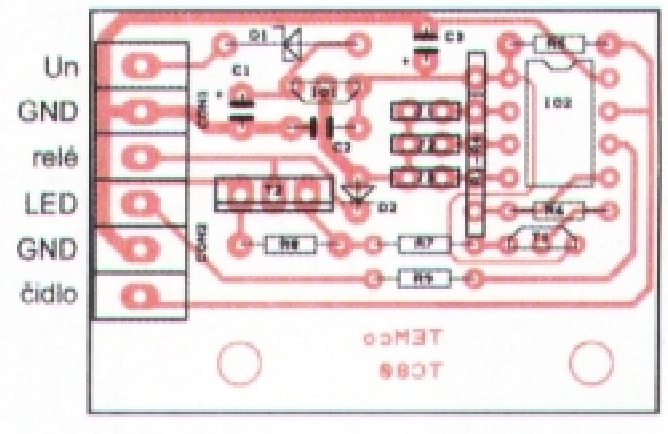
Seznam součástek

R1 až R4	4x 10 kΩ, odporová síť RRA
R5, R7	4,7 kΩ, rezistor MRR
R6	10 kΩ, rezistor MRR
R8	47 kΩ, rezistor MRR
R9	2,2 kΩ, rezistor MRR
C1	22 µF/25 V, elektrolyt.
C2	100 nF, keramický
C3	100 µF/6,3 V, elektrotyt.
D1	Zenerova dioda 1,3 W, napětí podle textu
D2	1N4007
D3	LED 3 mm/2 mA, červ.
T1	BC556B
T2	BD139-16
IO1	LE50ABZ, stabilizátor
IO2	PIC12F675, naprogramovaný mikroprocesor
CON1, CON2	svorkovnice ARK550/3 EX
J1 až J3	konektorový kolík lámací, 6 ks
Jumper	3 ks
čidlo	KTY 81-210

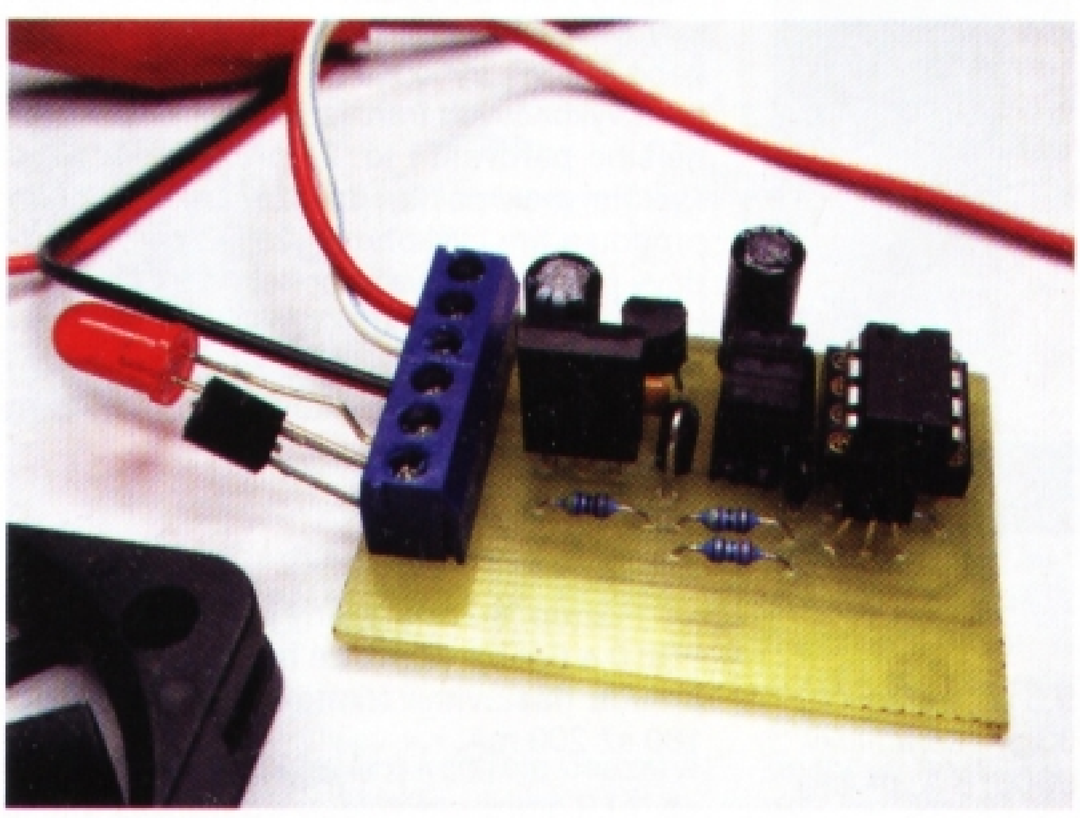


Obr. 1. Zapojení teplotního spínače Termo control





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji (43 x 31 mm) a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Osazená deska teplotního spínače Termo control

Tab. 1. Teplota sepnutí

Teplota	J1	J2	J3
45 °C	✔	✔	✔
50 °C	-	✔	✔
55 °C	✔	-	✔
60 °C	-	-	✔
65 °C	✔	✔	-
70 °C	-	✔	-
75 °C	✔	-	-
80 °C	-	-	-

„-“ bez jumperu, „ ✔ “ nasazený jumper

SKELETON SLOT – – zapomenutá anténa (1)

Jindra Macoun, OK1VR

Popisuje se konstrukčně jednoduchá, dvousměrná, horizontálně polarizovaná anténa, vhodná pro vyšší KV pásma. Nárokuje svislou plochu o rozměru 0,2 λ x 0,66 λ. V otočném uspořádání se její konce otáčejí pouze na poloměru 0,1 λ. Ve volném prostoru má anténa zisk 5 dBi ve dvou protilehlých směrech. V optimální provozní výšce nad reálnou zemí je možno počítat se ziskem až 10 dBi v příznivé elevaci pro DX spojení. Impedance antény činí 50 Ω v jednopásmovém uspořádání, nebo 200 Ω při provozu na třech sousedních pásmech. Základní rozměry jsou na obr. 1 a v tab. 1.

Slot anténa byla v amatérské literatuře publikována již v 50. letech [1, 2, 3], [4]. Z té doby také pochází pojmenování, které se zachovalo až do současnosti, i když činnost a uspořádání popisované antény na KV pásma dnes vysvětlujeme jinak. Pokládáme ji za dvojici celovlnných smyček, které mohou připomínat „kostru štěrbiny" podle anglického „skeleton slot".

Slot anténa = = štěrbinová anténa

Nejjednodušší klasickou štěrbinovou anténou je půlvlnný anténní prvek ve tvaru relativně úzké štěrbiny, vyříznutý do („nekonečného") vodivého povrchu. Na vyzařování této antény se podílejí převážně vf proudy na vodivé ploše v okolí štěrbiny a na její hraně.

Diagram záření této štěrbiny se podobá záření půlvlnného dipólu ve volném prostoru. Štěrbina však vyzařuje „opačnou polarizací", tzn. že horizontální štěrbina vyzařuje elektrickou složku E s vertikální polarizací a magnetickou složku H s horizontální polarizací. Prakticky to znamená, že pro optimální příjem z horizontální štěrbiny musí být použito opačně orientovaného, tzn. vertikálního dipólu. Vztah mezi dipólem a štěrbinou lze proto označit jako komplementární.

Štěrbinová anténa vyzařuje shodně na obě strany vodivé plochy. Jednostranným uzavřením štěrbiny dutinou dochází k vyzařování jen do volného, neuzavřeného „poloprostoru". Napájecí i zářivé vlastnosti štěrbiny jsou dány rozložením vf proudů podél štěrbiny. Maximální impedance (asi 500 Ω) je mezi napájecími body uprostřed štěrbiny. Ke koncům štěrbiny pak impedance klesá, což tam usnadňuje napájení běžným koaxiálním kabelem.

V praxi se štěrbiny nejčastěji umisťují na vodorovné nebo oblé plochy mobilních prostředků, letadel, raket a družic.

Drátová štěrbina

Dále popisované uspořádání „drátové" štěrbiny (skeleton slot antény) poprvé popsal B. Sykes, G2HCG [2]. Vycházel z úvahy, že zmenšováním vodivé plochy až k pouhému ohraničení štěrbiny zůstanou její charakteristické vf vlastnosti zachovány. Měly to potvrdit pokusné konstrukce, realizované původně v pásmu 145 MHz.

Další vývoj vedl k novým konstrukčním modifikacím, komerčně realizovaným na VKV FM pásmu 88 – 108 MHz [3].

Tak se v DL objevila anténa neobvyklého tvaru, tzv. Skeletschlitzantenna (schlitz – něm. štěrbina), které se dostalo publicity i u nás, což vedlo ke zkresleným informacím o údajně výjimečném zisku. „Chodivá" verze antény se nakonec uplatnila jako společný budicí prvek dvou nad sebou umístěných pasivních direktorových řad Yagiho antény pro VKV FM pásmo. Tento budicí prvek již nebylo možné považovat za štěrbinu, ale spíše za velkou smyčkovou anténu, jejíž princip i způsob vyzařování byl na stránkách časopisů PE i AR již vysvětlován [8, 9] a simulačními programy doložen.

Znovu jej stručně připomeňme.

Zmenšováním plochy kolem štěrbiny až k pouhému vodivému ohraničení se z původní štěrbinové antény stává půlvlnné, na obou stranách zkratované vedení, které je také možné považovat za dvojici proti sobě umístěných čtvrtvlnných vedení, resp. za dvojici půlvlnných smyček, považujeme-li za půlvlnný obvod čtvrtvlnného vedení. Celý obvod takové dvojice je proto jednovlnný, takže se z něj stává celovlnná smyčka (big loop, popisovaná v [8]). Ta však musí být širší než původní relativně úzká štěrbina, aby se dosáhlo dobré účinnosti.

Z rozložení vf proudů podél smyčky je zřejmé, že při napájení uprostřed jedné vodorovné strany vyzařují soufázově pouze obě vodorovné části smyček, zatímco se záření z vertikálních částí navzájem ruší. Anténa se tak prakticky jeví jako dvojice čtvrtvlnných soufázových zářičů, vzdálených navzájem λ/4.

Popisovaná **skeleton slot anténa je pak uspořádáním dvou celovlnných smyček těsně nad sebou, tedy se společným středním napájeným prvkem**. Vzniká tak konstrukčně jednoduchá tříčlenná (tříprvková) soufázová řada, kterou lze snadno namodelovat a ověřit některým z dostupných anténních programů.

Napájecí vlastnosti

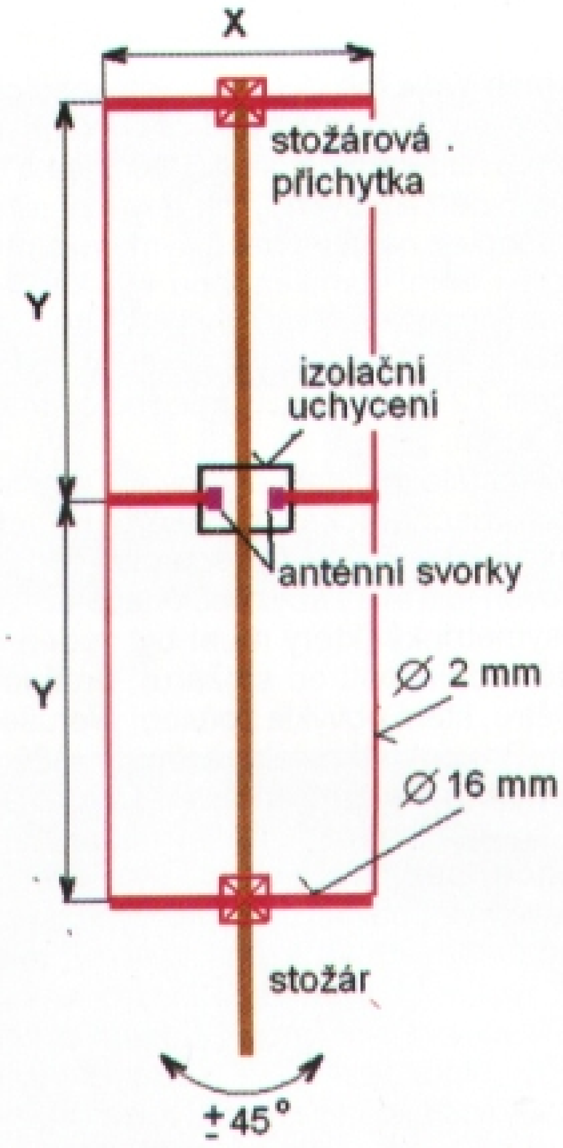
Je-li obvod smyčky celovlnný, je smyčka v rezonanci a její svorková impedance se bude blížit pouhému reálnému odporu. Jeho velikost pak bude závislá především na poměru délek (X/Y). U čtvercové smyčky (X/Y = 1) činí tato impedance asi 140 Ω.

Obdélníková smyčka bude mít reálnou složku impedance vyšší při poměru délek X/Y > 1 a nižší, bude-li X/Y < 1. Při požadované impedanci 50 Ω činí poměr stran X/Y = = 0,6. Předpokládá se napájení uprostřed vodorovné smyčky o délce X.

U dvojice těsných smyček (dle obr. 1) se uvedená impedance vlivem vzájemné vazby prakticky nezmění. Jedna smyčka, ale i celá dvojice tedy bude „štíhlejší". Anténu lze provozovat jako jednopásmovou bez použití ATU s impedancí 50 Ω, nebo jako třípásmovou s výhodnější impedancí 200 Ω pro snadnější doladění nezbytného ATU.

Zářivé (směrové) vlastnosti

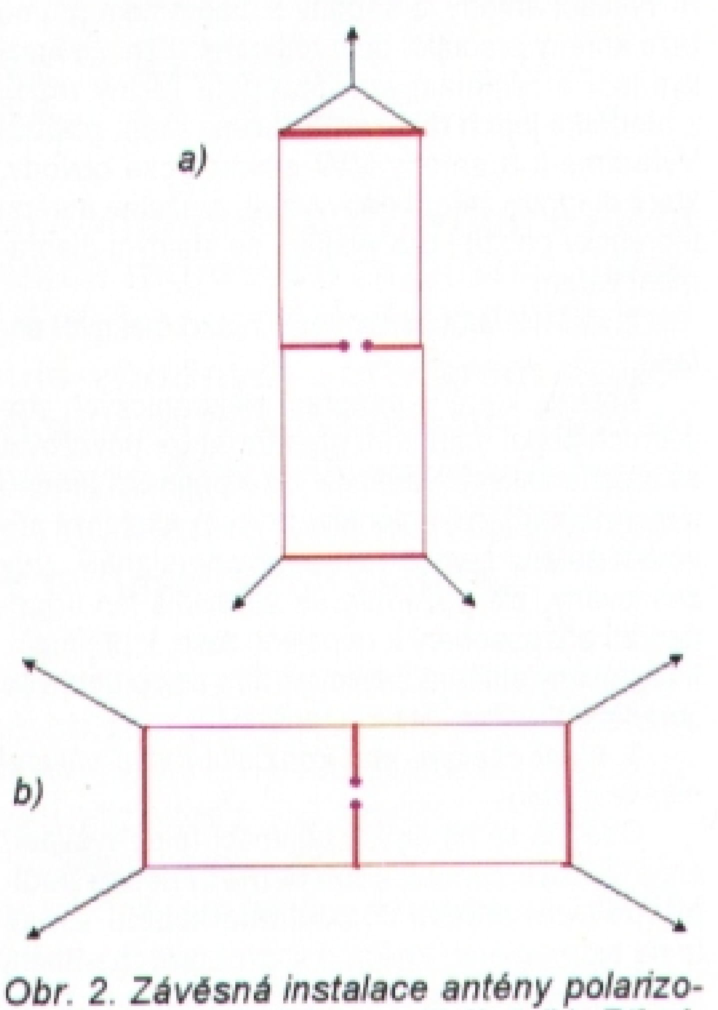
jsou závislé na instalaci antény. Ve volném prostoru bude mít anténa v obou rovinách „osmičkový diagram" s maximy orientovanými kolmo k ploše antény. Předpokládáme-li horizontální polarizaci aktivních prvků (dle obr. 1), bude se záření v horizontální (azimutální) rovině (E) blížit záření zkráceného dipólu (L = 0,2 λ) s úhlem záření 86 °. Ve vertikální (elevační rovině) bude diagram záření štíhlejší, 78 °, působením trojice soufázově napájených, i když zkrácených dipólů. Za těchto podmínek bude mít anténa zisk asi 5 dBi. Vlivem země se úhel záření v elevační rovině zúží a odkloní směrem „nahoru" v závislosti na provozním kmitočtu (pásmu) a výšce antény nad zemí. (Napájecí a zářivé vlastnosti antény budou podrobněji probrány v druhé části článku).



Obr. 1. Skeleton slot anténa. Celkové uspořádání na otočném stožáru. Hlavní rozměry X a Y dle tab. 1 jsou znázorněny v poměrném měřítku

Konstrukce antény

je poměrně jednoduchá bez kritických rozměrů. V podstatě ji tvoří vodorovné tři prvky, nejlépe duralové trubky, které jsou (u otočné verze) ve svém středu upevněny k nosnému stožáru ve vzájemných vzdále-



Obr. 2. Závěsná instalace antény polarizované horizontálně (a), vertikálně (b). Při závěsné instalaci dle b) mohou být všechny vodiče antény drátové

nostech Y dle tab. 1. Na svých koncích jsou vodivě spojeny svislými drátovými vodiči s konci napájeného prvku, který je ke stožáru upevněn izolovaně, tak aby k němu mohl být připojen napáječ nebo symetrizační člen. Horní i dolní zářič mohou být ke stožáru upevněny vodivě. Průměry prvků ani svislých vodičů nejsou kritické. Vodorovné prvky mají průměr 12 až 16 mm. Svislé vodiče mají průměr 2 mm.

Při stálé instalaci antény se doporučuje dobrá mechanická i protikorozní ochrana všech elektrických i mechanických spojů. Zároveň je třeba zabezpečit napáječ, zejména symetrický (který musí být veden v jisté stálé vzdálenosti od stožáru), proti kmitání ve větru, které obvykle způsobí přerušení vodičů. Pro pokrytí celého azimutu (360 °) postačí u dvousměrné antény otáčení o 90 °.

Anténu je možné instalovat též jako závěsnou, bez nosného stožáru (obr. 2 a). V závěsné instalaci ji lze provozovat i s vertikální polarizací (obr. 2 b) např. při expedičním vysílání na pásmu CB. Její směrování pak bude ostřejší, protože se do azimutální roviny „otočí" užší úhel záření v rovině H, tzn. v rovině kolmé na prvky. Pro zachování příznivého úhlu elevačního však musí být anténa umístěna výše.

Tab. 1.

Kmitočet	14 MHz	18,1 MHz	21 MHz	24,8 MHz	28 MHz
λ [m]	21,43	16,57	14,28	12,1	10,71
X [m] (0,196 λ)	4,2	3,25	2,8	2,37	2,1
Y [m] (0,329 λ)	7,05	5,45	4,7	3,98	3,52
2 Y [m] (0,658 λ)	14,1	10,9	9,4	8	7

Rozměrová tabulka

Udává délky X a Y vodorovných prvků a svislých vodičů ve vlnové délce (λ) odpovídající uvedeným kmitočtům (pásmům), a dále skutečné délky v m.

Poměr délek svislých vodičů a vodorovných prvků při zachování celovlnného obvodu jedné smyčky [(2 x 0,196 λ) + (2 x 0,329 λ) = = 1,05 λ] je zvolen tak, aby svorková impedance antény činila 50 Ω.

Literatura

[1] *Ramsay, J., F.:* US patent 2,755,465 – brit. Prior 1949.

[2] *Sykes, B., G2HCG:* Skeleton Slot Aerials. RSGB Bulletin. January 1953.

[3] *Dent, H., B.:* Skeleton Slot Aerial. Wireless World. Vol. 60, August 1954, s. 399 – – 401.

[4] *Krischke, A.:* Rothammels ANTENNENBUCH. DARC Verlag, Baunatal, 12. vydání.

[5] *Capstick, B., G3JYP:* The HF Skeleton Slot Antenna. RadCom. RSGB 1996.

[6] *Dodd, P., G3LDO:* The Skeleton Slot Antenna. ARRL Antenna Compendium. Vol. 6, 1999, s. 70 – 73.

[7] *Dodd, P., G3LDO:* Building successful HF Antennas. RSGB, Aug. 2008, s. 109 – 112.

[8] *Macoun, J., OK1VR:* Anténa Big Loop. PE 10 a 11/2007.

[9] *Macoun, J., OK1VR:* Yagiho antény se smyčkovými prvky. AR B 1/1982, s. 28 – 30.

Ad: Mini-Whip – anténa vzbuzující vášně [5]

Vyjádřím se k několika *kurzívou* označeným formulacím z uvedeného článku [5], které jsou dle mého názoru nepřesné, neúplné, popř. chybné, takže ovlivňují srozumitelnost článku.

Akceptuji tím sdělení autora v úvodu, *„že se rád nechá poučit"*, popř. *„přijme jiný názor doložený na principu matematického řešení, nebo alespoň návrhu příslušných rovnic"*. Problematiku elmag. pole a jeho složek, **která je podstatou sporu o správný výklad činnosti antény MW, a to nejen v uvedeném článku**, však není účelné řešit matematicky na stránkách PE. Většinu čtenářů by to ani nezajalo. Proto v závěru odkazuji zájemce na příslušné kapitoly v dostupné publikaci J. Myslíka o teorii elmag. pole [6].

Požadovaná *„shovívavost k přesnosti používaných termínů"* není dle mého názoru na místě, protože přesnost používaných termínů může vést k **chybné či nepřesné interpretaci textu**. Škoda, že autor nedoplnil text článku výsledky svých experimentů a měření.

Dále již tedy jen některé citace a vyjádření k nim:

1. *U MW neplatí tzv. princip reciprocity.*

Princip reciprocity znamená, že diagram záření vysílací antény je shodný s diagramem příjmu téže antény pracující jako přijímací. Tzn. že mezi vysílací a přijímací anténou není žádný rozdíl **z hlediska jejich diagramů záření, resp. příjmu**. Vyřadíme-li u antény MW elektronické obvody, které diagram záření neovlivňují, můžeme anténu teoreticky použít i pro vysílání se stejným diagramem záření.

2. *O MW také nelze hovořit jako o aktivní anténě.*

Anténu, která je integrací elektronických stavebních prvků s anténní strukturou lze považovat za anténu aktivní. Většinou jde o přijímací anténu s malým (krátkým) anténním prvkem. U aktivní přijímací antény nemusí být přijímané signály vždy zesilovány, ale požaduje se zpravidla jen impedanční přizpůsobení k napáječi, resp. k přijímači. Integrovaný anténní zesilovač tam pak pracuje se „zesílením" jedna, nebo i menším [1].

3. *Není účelem, aby koaxiální kabel přijímal nějaké signály.*

Obecně se na funkci přijímací (ale i vysílací) antény **může a musí, nebo nemá či nesmí podílet (povrch) stínění koaxiálního kabelu**. Závisí to na typu antény. Vnější a vnitřní povrch stínění jsou od sebe vysokofrekvenčně odděleny skinefektem stínění. Vf proudy na povrchu stínění koaxiálního kabelu nemohou indukovat vf proudy uvnitř koaxiálního kabelu.

4. *(Anténa MW) Přijímá elektrostaticku složku elmag. pole.*

Elmag. pole žádnou elektrostatickou složku nemá. Podmínky pro **přenos vf energie** (např. k MW anténě) zabezpečí na **větší vzdálenost** pouze **dvě navzájem kolmé složky elmag. pole, elektrická a magnetická, které spolu s Pointingovým vektorem tvoří elmag. vlnu, dopadající na přijímací anténu. K přenosu vf energie na větší vzdálenosti proto nelze využít elektrostatického pole, které se šíří jen indukcí nábojů z relativně blízkých zdrojů. Podle Coulombova zákona je intenzita siločar elektrostatického pole nepřímo úměrná druhé mocnině vzdálenosti, takže se vzdáleností rychle klesá.**

5. *Pokud bylo před bouřkou, byla často intenzita elektrostatického pole tak vysoká, že stačilo tasit meč a pozvednout ho proti obloze. Na konci meče se vytvořil poskakující plamínek („Eliášův oheň"), což byl elektrický výboj, kdy intenzita elstat. pole byla vyšší než dielektrická pevnost vzduchu. Stačí piráti tak vlastně vytvořili první MW, neměli ale přijímač ani neměli koho poslouchat.*

Takže dnes tedy již můžeme „tasit" malou (MW) anténu, připojit k ní koaxiálním kabelem přijímač a poslouchat prostřednictvím **elektrostatického pole** vzdálené rozhlasové stanice a majáky na DV a SV pásmech. **Ve skutečnosti posloucháme tyto stanice prostřednictvím pole elektromagnetického.** Pokud by přijímací anténa byla (např. při bouřce) zároveň pod vlivem silného pole elektrostatického, tak bychom díky rušení (QRN) tyto stanice vůbec neslyšeli.

6. *Je známo, že MW nepřijímá v uzavřené místnosti. Je to proto, že uzavřená místnost se z elektrostatického hlediska chová jako vnitřek uzavřené vodivé koule, kdy intenzita elektrostatického pole klesá lineárně k nule ve středu místnosti.*

Uzavřená (obytná) místnost rozhodně není z hlediska pronikání elektrostatického ani elektromagnetického pole ekvivalentní vodivé kouli, resp. tzv. Faradayově kleci, která se používá k vytvoření prostoru bez nežádoucích polí při zkoušení a měření vf zařízení. MW nepřijímá dobře v uzavřené místnosti proto, že se tam kolem celé anténní struktury MW také nevytvoří elmag. pole s koncentrací siločar na konci (neexistujícího) vertikálního úseku „zmuchlaného" koaxiálního kabelu. Mimo to, se uvnitř budov výrazně zvyšuje hladina rušení, což téměř vždy přispívá k horším poměrům signál/šum. To je také jeden z důvodů, proč MW přijímá lépe ve volnějším prostoru.

7. *Na anténu s nulovou délkou, nepřipojenou k napáječi nulové délky nemůžeme aplikovat jakoukoliv anténní teorii...*

Anténa MW ani její napáječ však nemají nulovou délku. **Anténa MW je k napáječi připojena**, a to prostřednictvím obvodů integrované elektroniky.

Mezi závěry článků [4] a [5] je nicméně **„shoda" v koncentraci siločar elektrického pole a hypotetického elektrostatického pole na konci vertikálního úseku koaxiálního kabelu**, tzn. v místě připojení anténní „plošky". K této zvýšené koncentraci **dochází právě konfigurací celé anténní struktury včetně napájecího kabelu, přesněji jeho vertikální části**. To je také jeden důkaz rozhodujícího (ale často popíraného) vlivu koaxiálního napáječe (přesněji jeho stínění) na intenzitu přijímaných signálů.

Při simulaci antény je použití anténního programu EZNEC limitováno minimálním kmitočtem (f_{min}), na kterém se při dané délce nejkratšího anténního zářiče zkrátí délka jediného segmentu pod 0,05 λ, což již nepříznivě ovlivní kvantitativní hodnocení posuzované antény.

Závěrem doporučuji všem, u kterých anténa MW „vzbuzuje vášně", aby si s chladnou hlavou znovu prostudovali uvedené články i doporučenou literaturu. Najdou tam odpověď na otázku, jak MW principiálně funguje, resp. zjistí, že **anténa MW funguje normálně, tzn. jako unipólová (a elektronická) anténa, instalovaná ve volném prostoru nad zemí. Nedílnou f u n k č n í částí takového unipólu je tzv. protiváha, kterou zde představuje optimálně vedený koaxiální kabel, resp. jeho vhodně uzemněné stínění.**

Uveřejněné články:

[1] *Voráček V., OK1XVV:* Aktivní anténa Maxi-Whip. PE 2/2009.

[2] *Procházka, M.:* Mini-Whip z pohledu anténáře. PE 11/2009.

[3] *Honzík, K., OK1XKH; Kaplan, J., OK1MES; Boháč, J.:* Mini-Whip – ostře sledovaná anténa. PE 1/2010.

[4] *Procházka, M.:* Mini-Whip – ostře sledovaná anténa (2). PE 2/2010.

[5] *Balhar, V., OK1SVB:* Mini-Whip – anténa vzbuzující vášně. PE 4/2010.

Doporučená literatura:

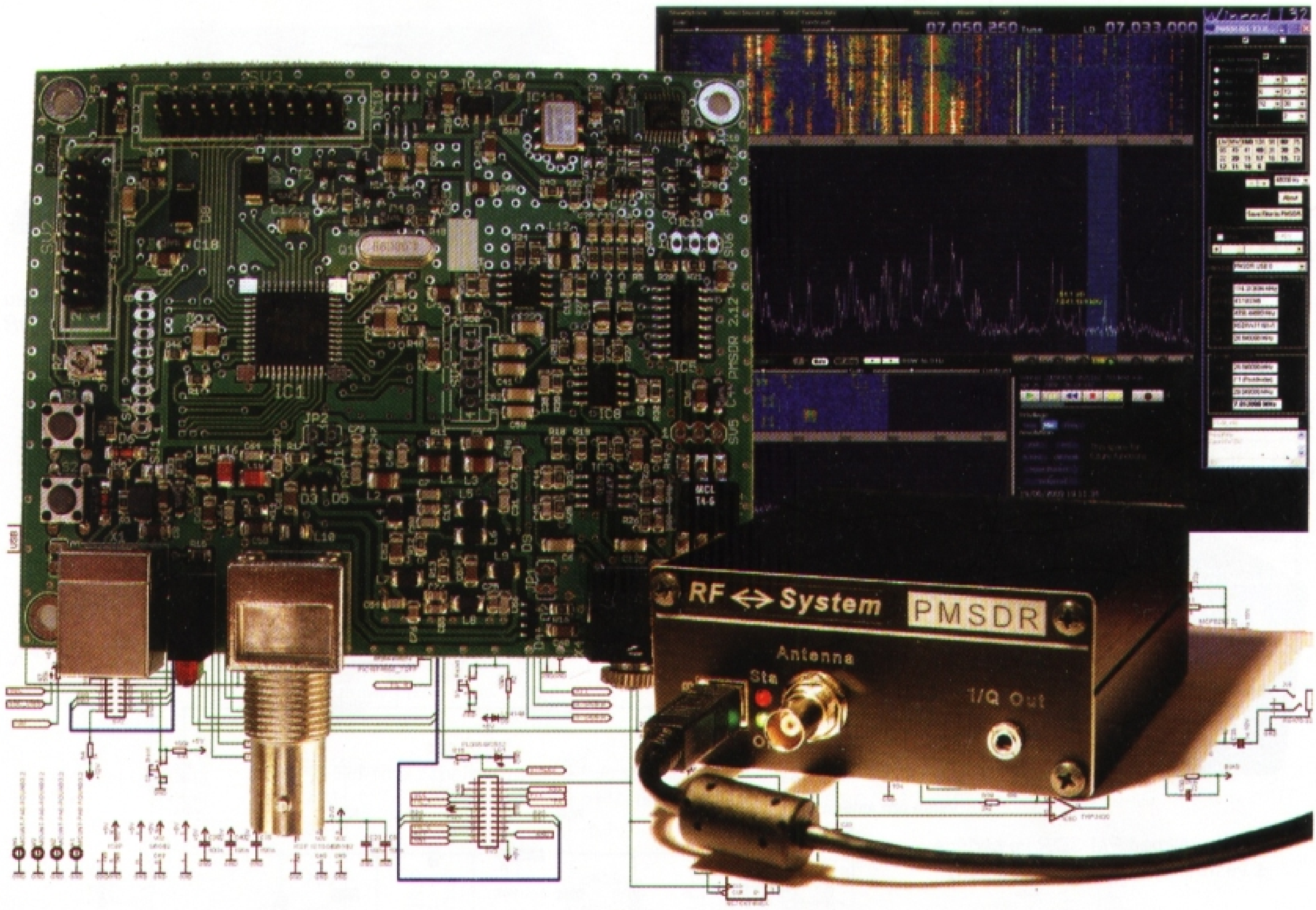
[6] *Myslík, J.:* Elektromagnetické pole – základy teorie. BEN 1998 (s. 12 – 15, s. 28 – 29 a celá 6. kapitola).

[7] *Szanto, L.:* Maxwellovy rovnice. BEN 2003.

OK1VR

POČÍTAČE a INTERNET

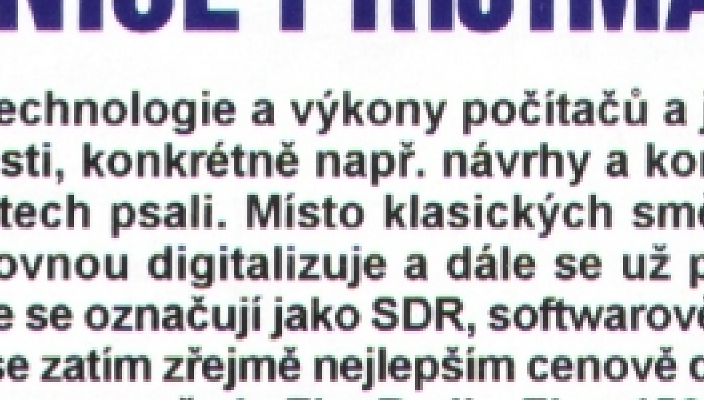
Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



STAVEBNICE PŘIJÍMAČE SDR

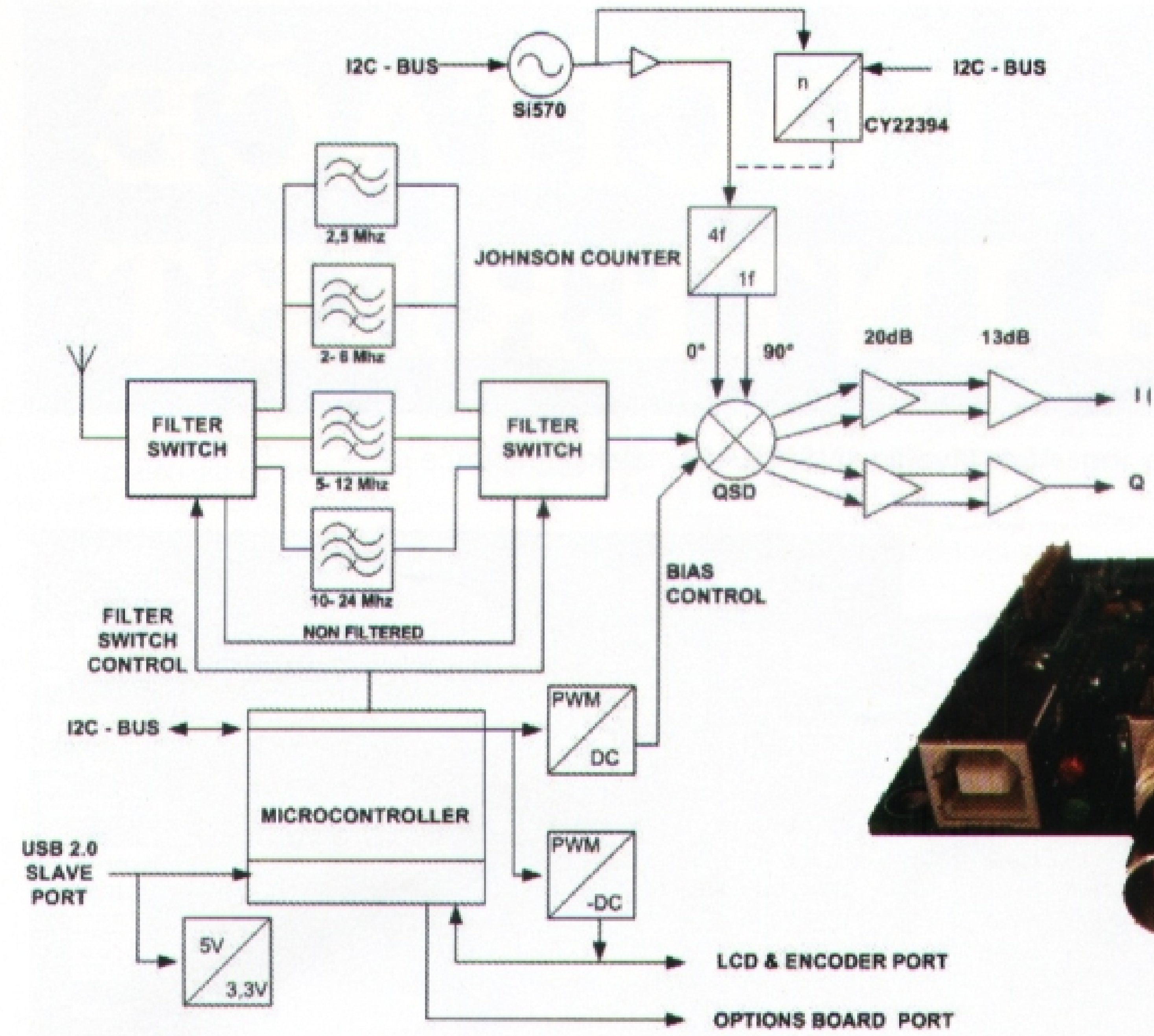
O tom, jak rychle se rozvíjející technologie a výkony počítačů a jejich komponentů ovlivňují a mění i dříve výhradně „analogové“ oblasti, konkrétně např. návrhy a konstrukce radiových přijímačů, jsme již několikrát v různých souvislostech psali. Místo klasických směšování, konverzí a dekódování se nyní prakticky již vstupní signál rovnou digitalizuje a dále se už pracuje vhodným softwarem pouze „s čísly v počítači“. Takové přijímače se označují jako SDR, softwarově definované radio (*Software Defined Radio*). Seznámili jsme vás stručně se zatím zřejmě nejlepším cenově dostupným SDR přijímačem *Perseus*, nedávno pak s nejmenším transceiverem z řady FlexRadio *Flex-1500*. Pro ty, kteří si rádi stavějí zařízení sami a chtějí ještě více ušetřit, se objevují i stavebnice. O jedné takové je následující článek.

PM-SDR je malý levný jednodeskový SDR přijímač, pokrývající celé pásmo dlouhých, středních a krátkých vln až do asi 60 MHz. Připojuje se k počítači přes port USB a samostatným kabelem dodává audio signál zvukové kartě počítače. Navrhl ho italský radioamatér *Martin Pernter*, IW3AUT, a stavebnice se prodává za přibližně 5000 Kč. Jako software se k PM-SDR využívá volně dostupný (bezplatný) populární *WinRad*, popř. *WinRadHD*. Softwarové rozhraní (DLL) umožňuje používat přijímač i s jiným obslužným softwarem a propojit ho případně i s dalším zařízením (transceiverem). Firmware přijímače lze aktualizovat z PC přes USB port.



Obr. 1. PM-SDR se připojí dvěma kabely

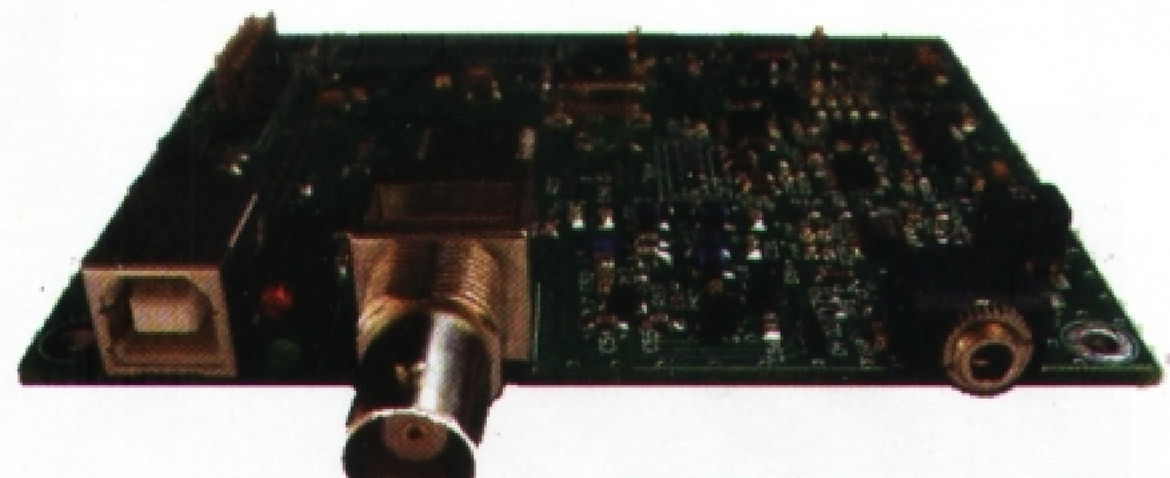
Stavebnice *PM-SDR* se dodává jako částečně osazená – na desce s plošnými spoji jsou již připájeny všechny miniaturní SMD součástky. Zbývá tedy osadit jen ty „velké“ součástky, jako jsou konektory, transformátory, krystal, diody LED ap., viz obrázky na str. 36.



Obr. 2. Blokové schéma přijímače PM-SDR

S příslušným softwarem umí přijímač zpracovat všechny druhy provozu včetně digitálních. Neklade velké nároky na použitý počítač a bezproblémově funguje i s jednoduchými netbooky s procesorem *Intel Atom*, operačním systémem *Windows XP* a interní zvukovou kartou *RealTek*.

Pokud jde o citlivost přijímače, byl naměřen minimální detekovatelný signál na vstupu (se zapnutým preselektorem) -120 dBm pro poměr S/N 3 dB na kmitočtech od 0,4 do 52 MHz a ještě



Obr. 4. Pohled na osazenou desku přijímače PM-SDR



Obr. 3. Přijímač PM-SDR ve skříňce s vestavěným přepínačem antény

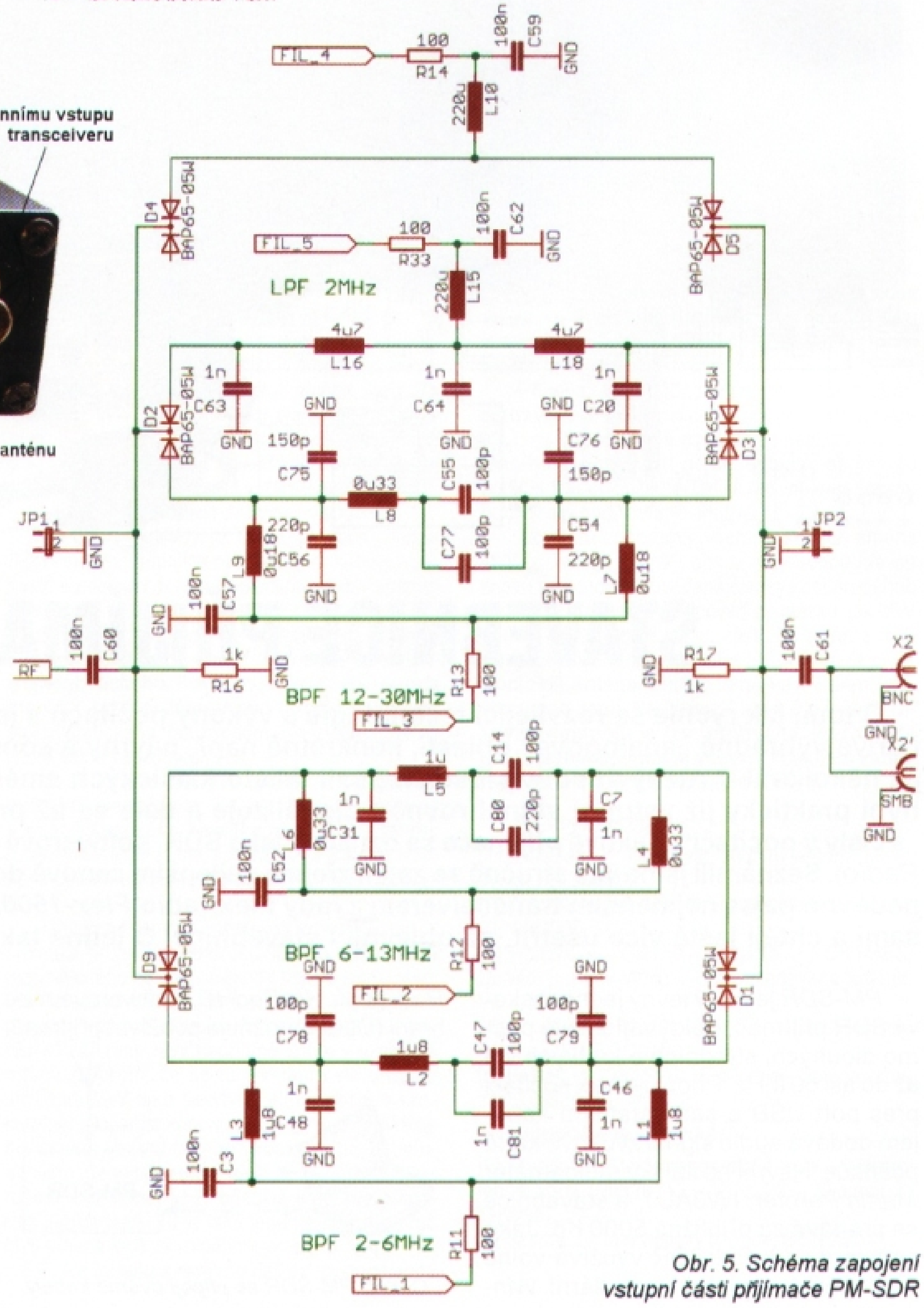
Stavebnice PM-SDR

Základní stavebnice SDR přijímače PM-SDR obsahuje:

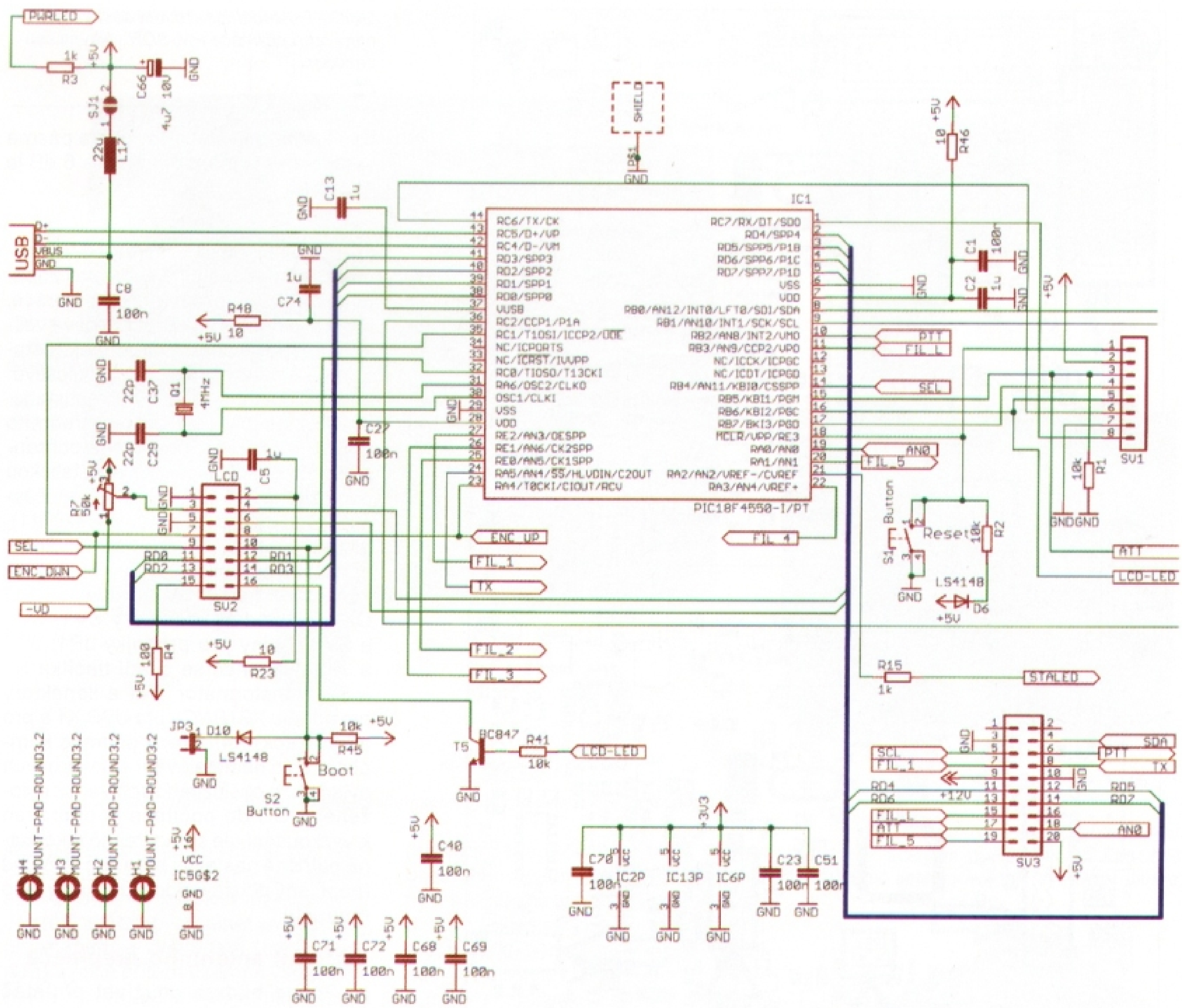
- dvojvrstvou desku s plošnými spoji 80x100 mm, osazenou 175 součástkami SMD,
- programovatelný krystalový oscilátor Si570 XO,
- konektory BNC (anténa), jack (audio), USB (PC),
- tlačítka, krystal, diody LED,
- transformátor T4-6,
- řadové konektory,
- schéma, návod k montáži a uvedení do chodu,
- CD s ovladači a softwarem.

Dále lze samostatně přikoupit skříňku na přijímač, kabely, modul LCD displeje a modul anténního přepínače.

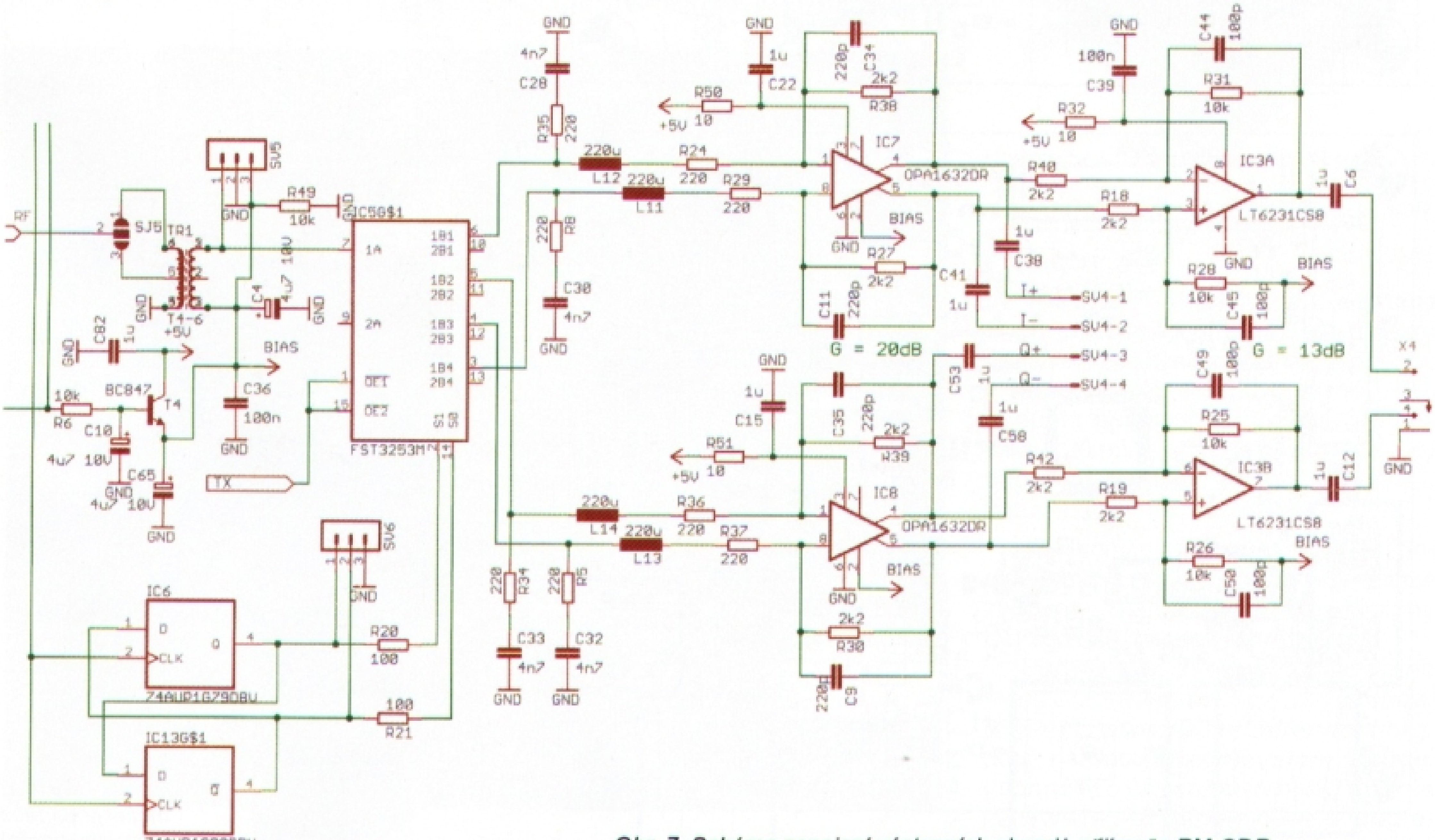
Blokové schéma přijímače PM-SDR je na obr. 2, na obr. 5 je schéma vstupních obvodů, na obr. 6 schéma obvodů mikroprocesoru a na obr. 7 schéma výstupních obvodů.



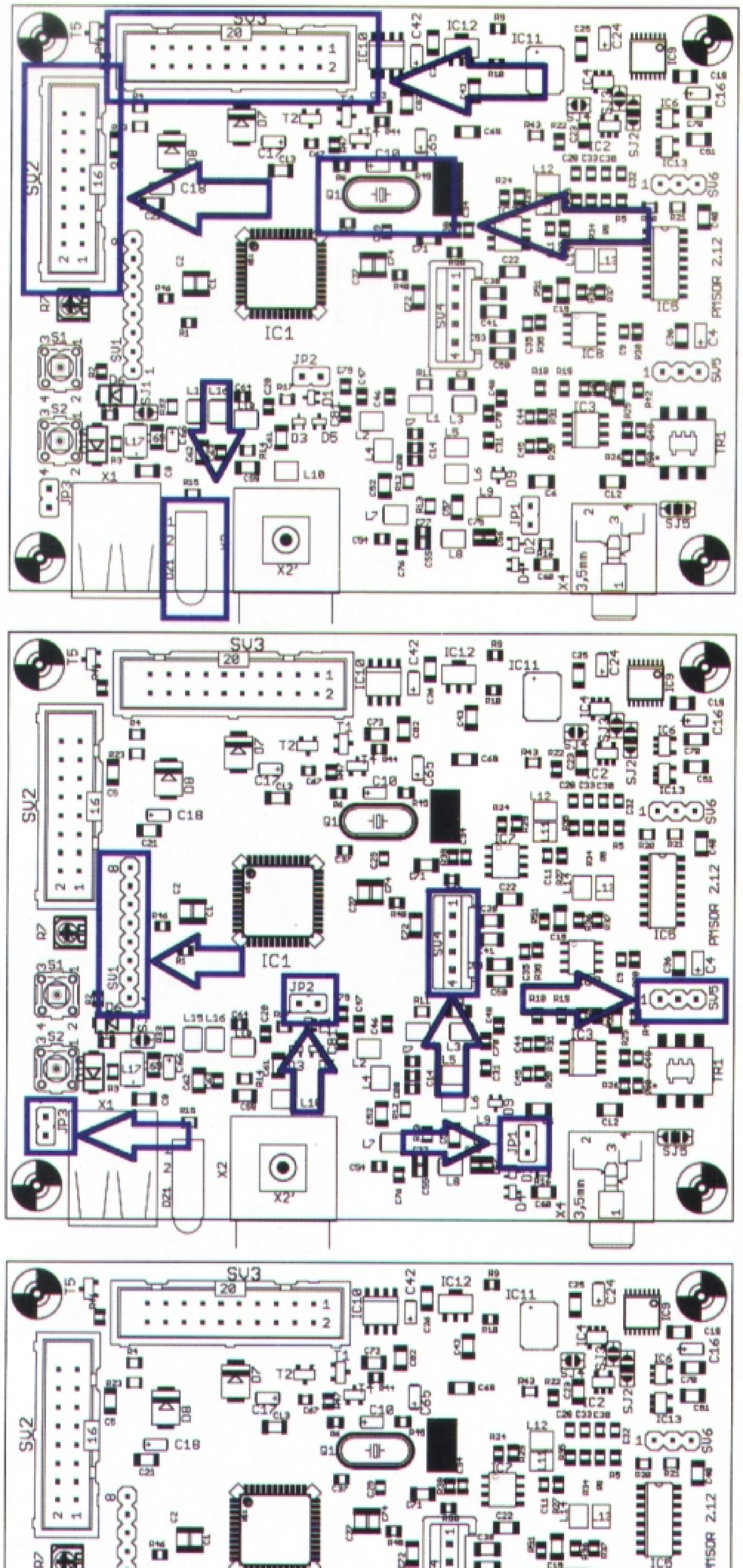
Obr. 5. Schéma zapojení vstupní části přijímače PM-SDR



Obr. 6. Schéma zapojení obvodů mikroprocesoru PIC 18F4550 v přijímači PM-SDR



Obr. 7. Schéma zapojení výstupních obvodů přijímače PM-SDR



Obr. 8. Postup doosazování desky s plošnými spoji přijímače PM-SDR velkými součástkami

na 78 MHz byl -118 dBm. Šířka pásma výstupního signálu pro pokles 6 dB je 155 kHz.

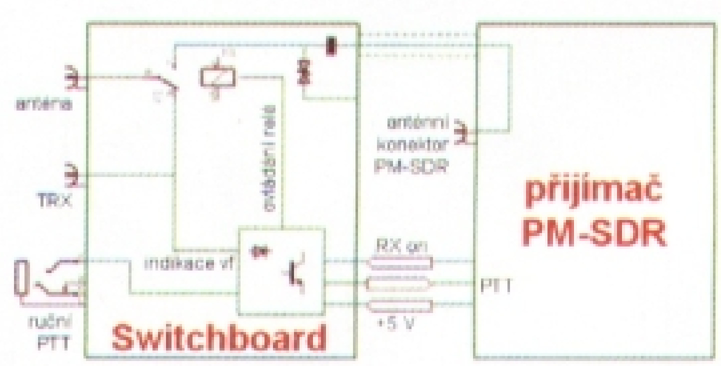
Stavba

Protože jsou již všechny SMD součástky na desce s plošnými spoji připájeny, není s doosazením příliš práce. Přesto je nutné dodržovat pečlivě veškeré zásady ochrany před elektrostatickou elektřinou. Všechny „choulostivé“ součásti nechte v ochraných antistatických obalech až do bezprostředního použití a při práci používejte ochranný uzemňovací náramek a antistatickou podložku. Představu o hustotě součástek dávají obrázky vlevo (v měřítku 1:1), je z nich patrný i postup osazování.

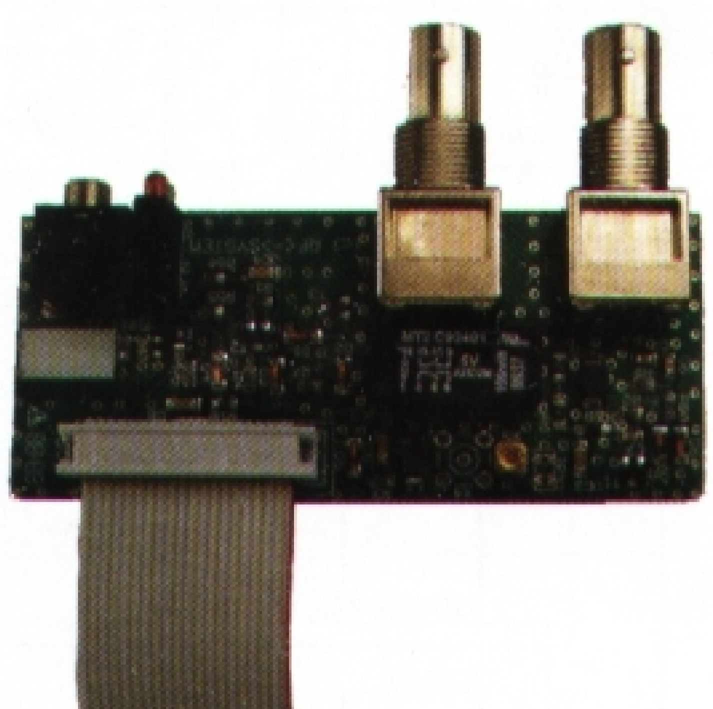
Nejdříve se osadí krystal Q1, řadové konektory SV2 a SV3 a dvojitá LED DZ1. Následují konektory SV1, SV4 a SV5 a piny pro propojky JP1, JP2 a JP3. Nakonec se osadí tlačítka S1 a S2, transformátor TR1 a konektory pro anténu X2 (*BNC*), pro USB X1 a pro audio (*jack*) X4. Tím je přijímač kompletní a po nainstalování softwarových ovladačů a obslužného softwaru z přiloženého CD do počítače je připraven k vyzkoušení. Je samozřejmě také nutné patřičně nastavit i program *WinRad* (popř. jiný použitý) podle pokynů v jeho manuálu.

Modul anténního přepínače

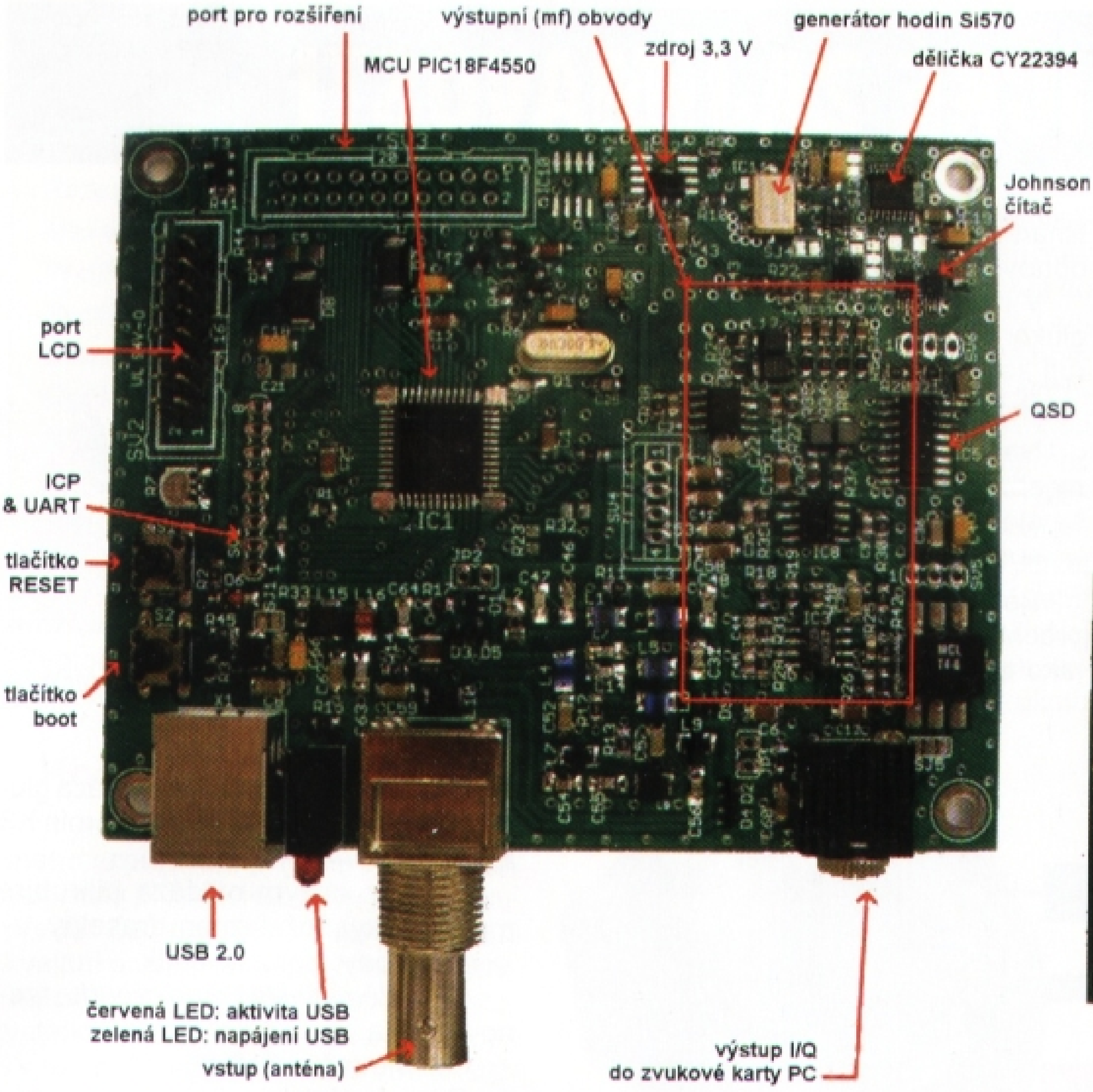
Pokud budete používat přijímač spolu s vysílačem nebo transceiverem na stejnou (nebi jinou blízkou) anténu,



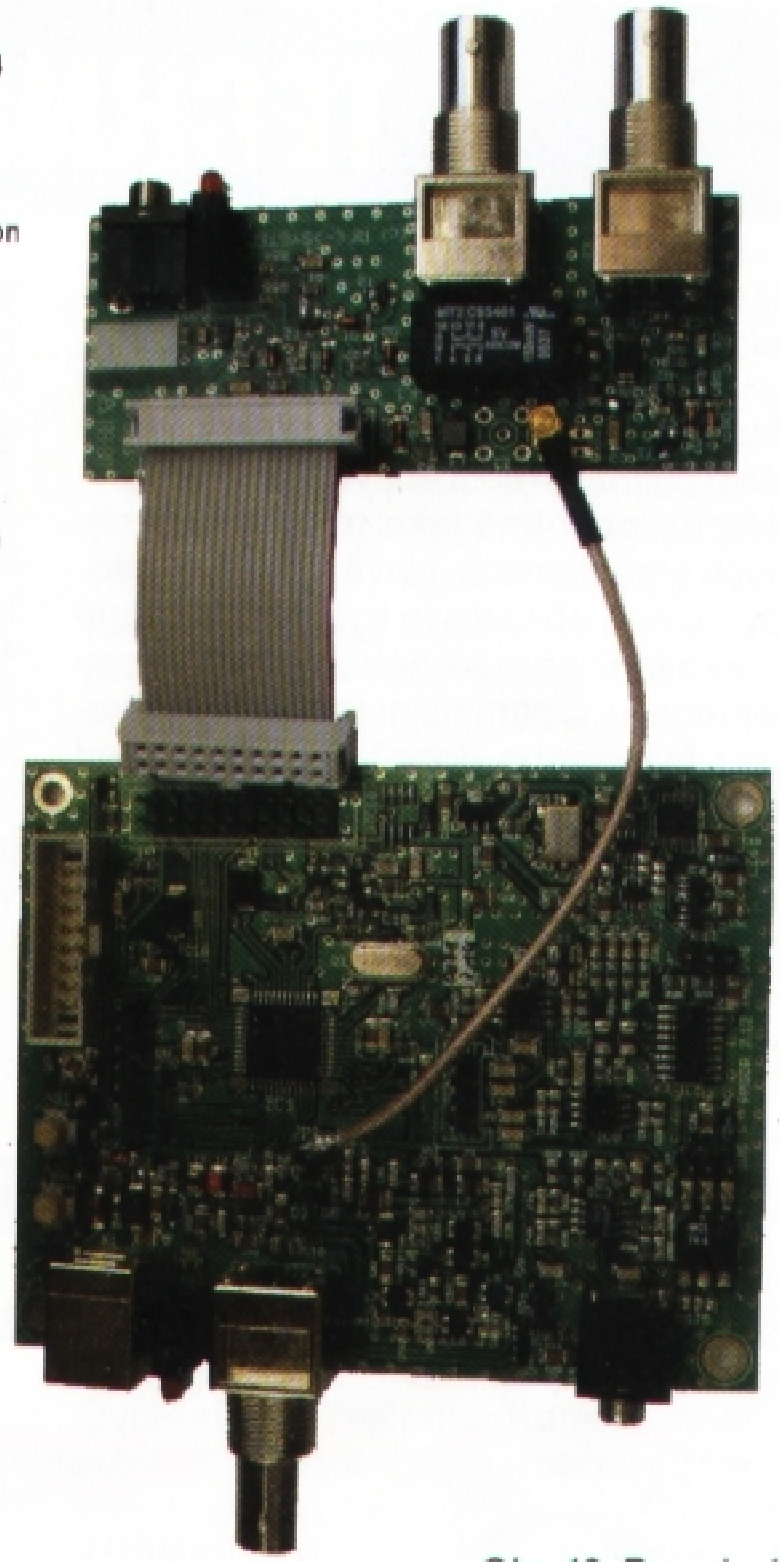
Obr. 9. Blokové schéma připojení přepínače antény k přijímači PM-SDR



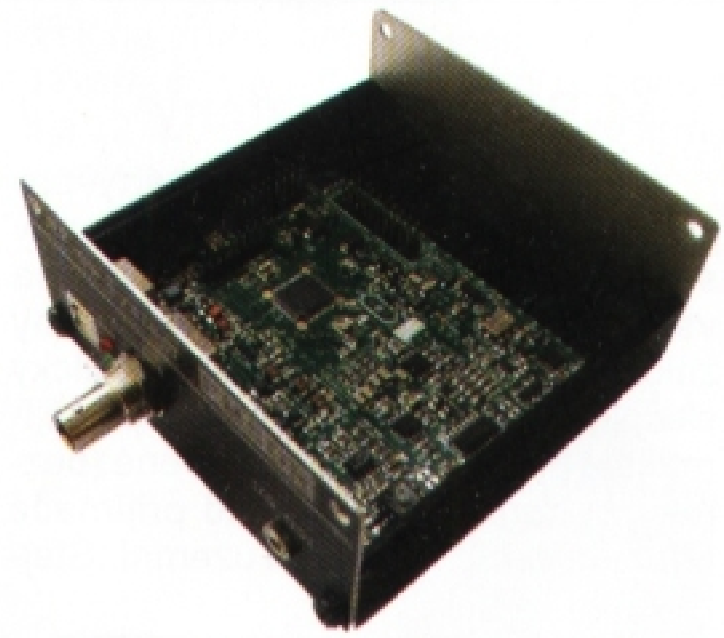
Obr. 10. Osazený modul přepínače antény (Switchboard)



Obr. 11. Umístění některých součástek na kompletně osazené desce přijímače PM-SDR

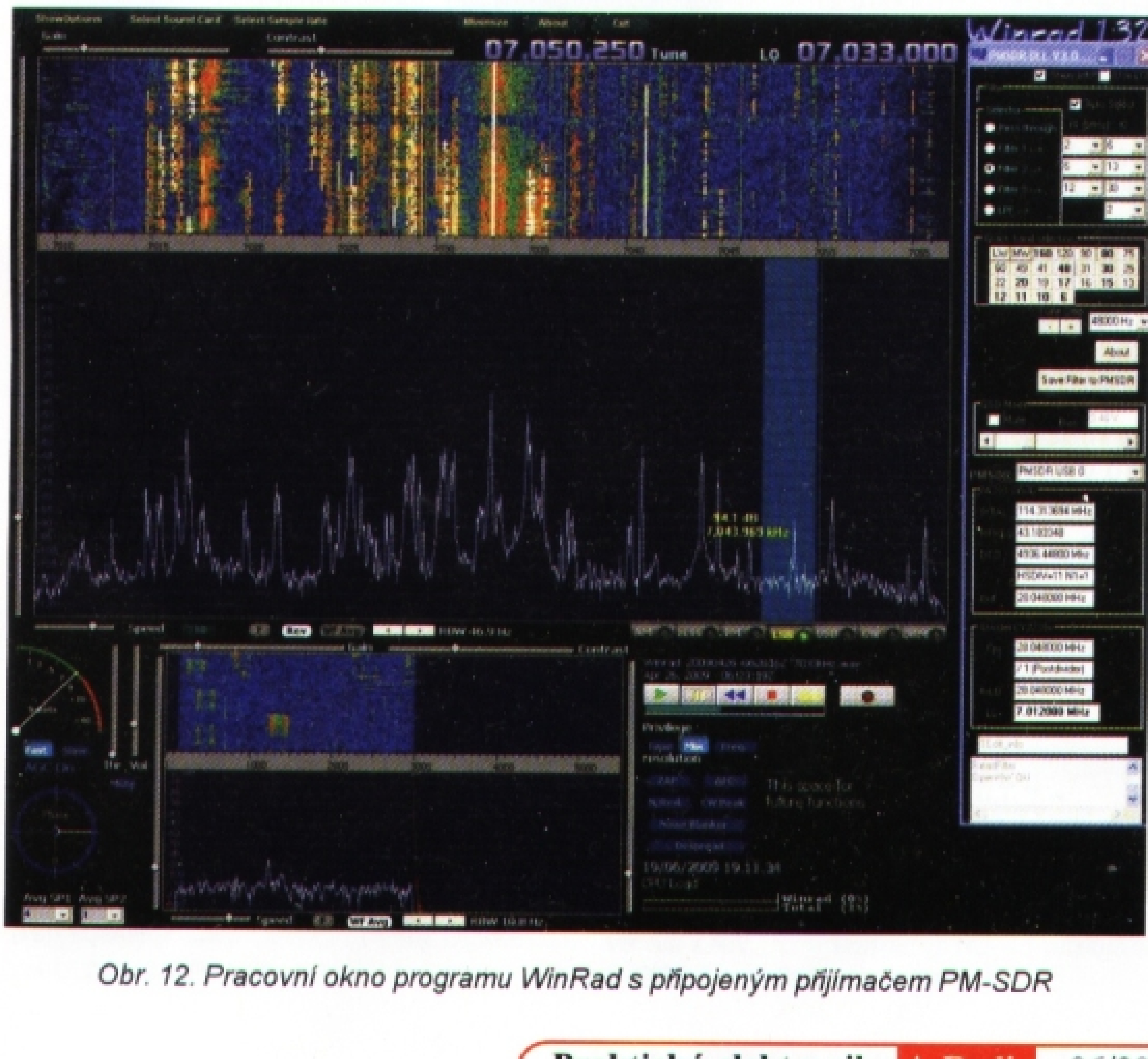


Obr. 13. Propojení základní desky přijímače PM-SDR s deskou anténního přepínače Switchboard



Obr. 14. Montáž desky přijímače PM-SDR do kovové skříňky

je zapotřebí zajistit, aby se na vstup přijímače nemohl dostat silný signál z vysílače (zničil by jeho vstupní obvody). Je proto zapotřebí přepínat anténu mezi přijímačem a vysílačem (transceiverem) a ještě přitom uzemnit vstup přijímače. Za tím účelem je možné přikoupit ke stavebnici modul *Switchboard*. Je na destičce s plošnými spoji o rozměrech 85x37 mm. Stejně jako u stavebnice přijímače jsou na něm osazeny všechny (celkem 31) součástky SMD a je třeba doosadit konektory, relé a LED. Stavebnice přepínače je k mání ve dvou variantách – k vestavbě do skříňky přijímače a jako samostatný modul. Přepínač je napájen z přijímače *PM-SDR*. V *pasivním* režimu je anténa připojena trvale k transceiveru a softwarem *PM-SDR* ji lze přepínat k přijímači. V *manuálním* režimu se přepíná anténa tzv. PTT (*push to talk*) tlačítkem z transceiveru. V *automatickém* režimu je anténa trvale připojena k přijímači a je detekován vysokofrekvenční signál na přívodu z transceiveru; pokud překročí jeho hodnota nastavenou úroveň (obvykle bývá <20 mW), anténa se automaticky odpojí od přijímače a připojí k transceiveru.



Obr. 12. Pracovní okno programu WinRad s připojeným přijímačem PM-SDR

Stavebnice přijímače PM-SDR i doplňujících modulů a skříňky si u nás lze zakoupit u známé radioamatérské firmy DD AMTEK (***www.ddamtek.cz***).

Podrobnější informace najdete na webu autora konstrukce *M. Perntera, IW3AUT*, ***www.iw3aut.altervista.org***, popř. na webu ***www.rfsystem.it/shop***. Informace o programu *WinRad* najdete na ***www.weaksignals.com***, o programu *WinRadHD* na ***www.hdsdr.de***.

TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

Bio baterie

Společnost *Sony* vyvíjí již řadu let *bio baterie* generující elektřinu rozkladem cukru pomocí enzymů jako katalyzátorů, podobně jako to probíhá v živých organismech. Nová struktura katody účinně absorbuje kyslík a zajišťuje udržování přiměřeného objemu vody v procesu. Optimalizací složení elektrolytu bylo zatím dosaženo výkonu asi 50 mW z článku.

Cukr je přirozeně se vyskytující zdroj energie v přírodě a je produkován rostlinami pomocí fotosyntézy. Je tak plně obnovitelným zdrojem.

V baterii se glukóza přeměňuje na glukonolakton a vodík, jehož ionty migrují ke katodě přes separátor.

glukóza -> glukonolakton + 2 H^+ + 2 e^-

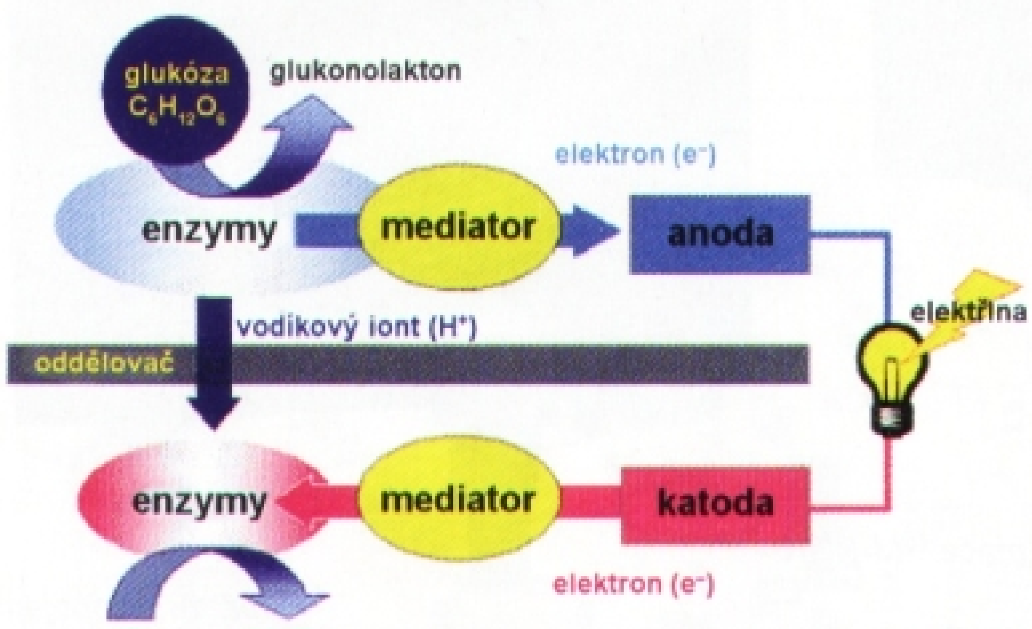
Na katodě vodíkové ionty a elektrony absorbují vzdušný kyslík se kterým se sloučí na vodu.

(1/2) O_2 + $2H^+$ + 2 e^- -> H_2O

Během této elektrochemické reakce procházejí elektrony vnějším obvodem jako elektřina.



Bio baterie napájející přehrávač MP3



Proces generování elektřiny v bio baterii



Prototypová bio baterie napájející ventilátorek

Technické údaje:

Anoda: enzymy dehydrogenáza glukózy a diapráza, mediátory vitamin K3 a kofaktor NADH.

Katoda: enzym oxidáza bilirubin, mediátor kyanoželezitan draselný.

Elektrody: porézní uhlík.

Odvádění elektrického proudu: titanová síťka.

Oddělovač: celofán.

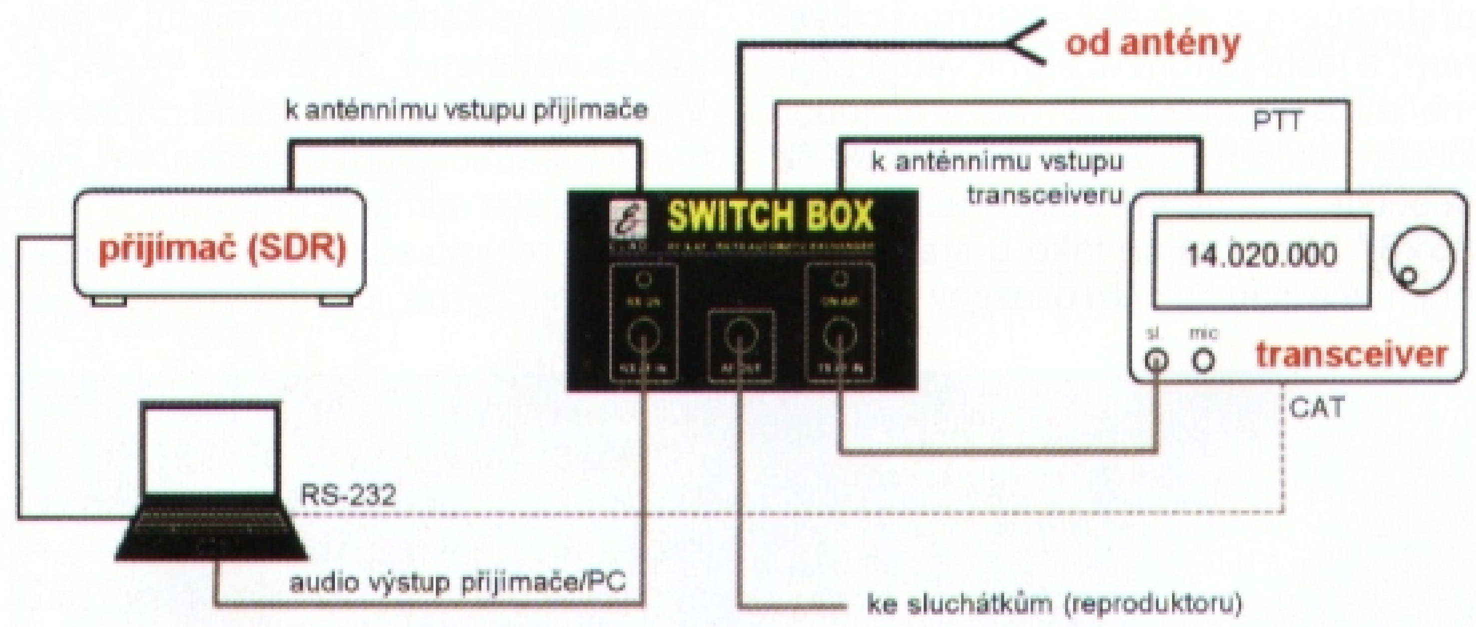
Roztok glukózy: 0,4 mol glukózy v 1,0 mol fosforečnanu sodného.

Výstup: 1,5 mW/cm² (0,3 V/5 mA).

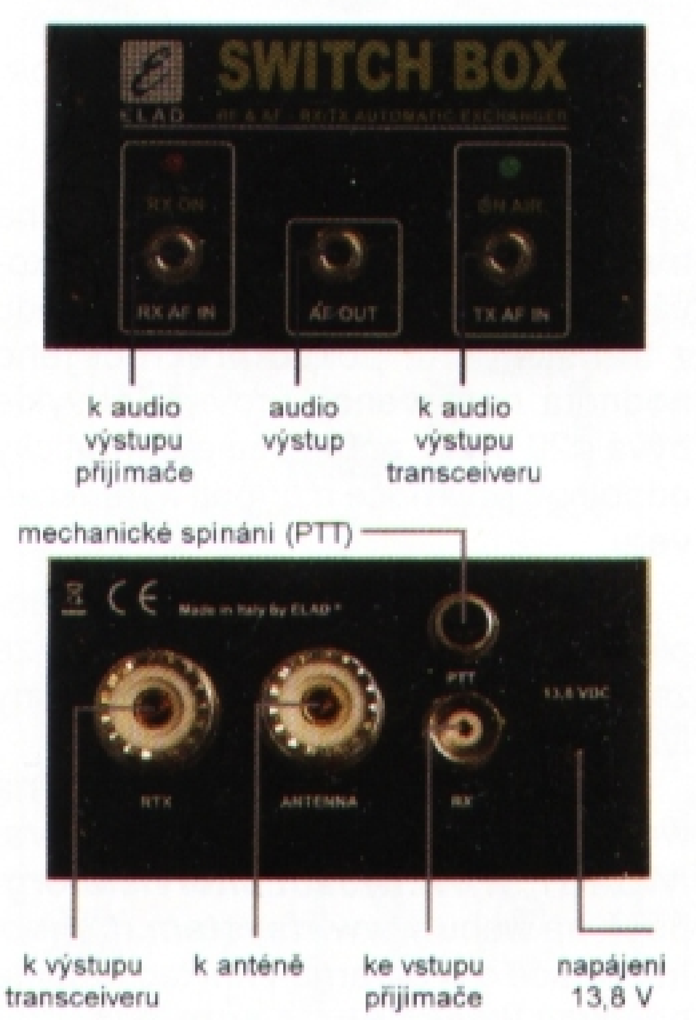
Rozměry článku: 39 x 39 x 39 mm.

Přepínač antény

Při používání stejné antény pro příjem i vysílání je zapotřebí zajistit, aby se signál z vysílače nemohl dostat na vstupní obvody přijímače (které by zničil). Tento *Switch Box* automaticky sleduje úroveň vf signálu na vstupu přijímače a při překročení nastavené (bezpečné) hodnoty anténu od přijímače odpojí a vstup přijímače uzemní. Stejnou funkci lze provádět i manuálně přepínáním z příjmu na vysílání mechanickým přepínačem (PTT). Kromě antény může přístroj přepínat zároveň i audio výstup ze samostatného přijímače a transceiveru (do stejných sluchátek nebo reproduktoru). *Switch Box* se napájí z externího zdroje 13,8 V a pokud není napájecí napětí připojeno, je anténa trvale připojena k vysílači (vstup přijímače je zablokován).



Zapojení přepínače antény k transceiveru, přijímači a popř. k počítači



Pohled na Switch Box zpředu a zezadu

Zdokonalený typ tohoto přepínače má označení DSW-150 a je doplněn digitálním wattmetrem, který měří vysílaný a odražený (zpět) výkon vysílače. Je propojen kabelem USB s počítačem a naměřené hodnoty zobrazuje v dodávaném softwaru (viz obrázek).



Digitální wattmetr (software) z DSW-150



Přepínač DSW-150

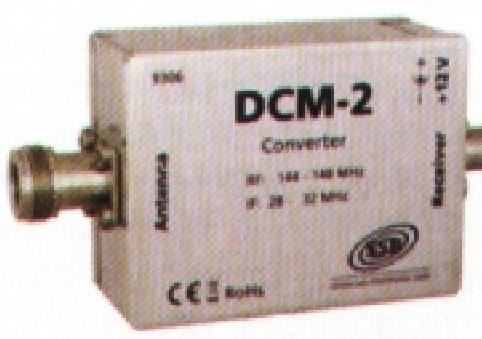
Technické parametry (Switch Box a DSW-150)

Impedance vstupů a výstupů	50 Ω
Rozsah kmitočtů	0 až 160 MHz
Maximální výkon vysílače	150 W
Vf citlivost pro přepnutí	< 10 mW
Rychlost přepnutí	20/190 ms
Útlum	0,2 dB
Oddělení přijímače	> 40 dB
Napájení	13,8 V/200 mA

Přepínač antény *Switch Box* stojí asi 3300 Kč, přepínač DSW-150 s digitálním wattmetrem přibližně 5700 Kč. Přepínače koupíte např. v e-shopu na *www.ddamtek.cz*.

Konvertor pro 144 MHz

Využití digitálních technologií a přímého vzorkování přijímaného signálu posunulo přijímací techniku výrazně kupředu. Začínají být k dispozici velmi kvalitní a velmi levné přijímače, pokrývající široká kmitočtová spektra (stavebnici takového přijímače popisujeme i v tomto čísle, o špičkovém SDR přijímači *Perseus* jsme už také psali). Nabízí se možnost jednoduchým způsobem rozšířit využití těchto přijímačů i do pásem VKV. Malý konvertor *DCM-2* převádí příjem v pásmu 144 až 148 MHz do krátkovlnného pásma 28 až 32 MHz, které je v rozsahu obvyklých KV přijímačů. Připojí se jednoduše mezi anténu a vstup přijímače a napájí se z externího zdroje napětím 9 až 14 V. Je určen zejména ke zmíněnému SDR přijímači *Perseus*, ale bude pracovat i s jinými (i klasickými) přijímači.



Konvertor 144 MHz/28 MHz DCM-2

Srdcem konvertoru *DCM-2* je aktivní širokopásmový dvojnásobně vyvážený směšovač s intermodulačním zkreslením IP3 > 20 dBm. Moderní předzesilovač zajišťuje velmi nízké šumové číslo 0,9 dB a prvotřídní linearitu. Tento modul má IP3 > 30 dBm. Pro konvertor speciálně nově vyvinutý krystalem řízený směšovací oscilátor využívá dva vybrané tranzistory FET a několik diod Schottky pro vytvoření velmi kvalitního signálu s nízkým šumem a minimem nežádoucích produktů. Celý konvertor DCM-2 je v zaletované kovové krabičce o rozměrech asi 75x55x30 mm. Vyrábí ho německá firma *SSB electronic*, stojí asi 150 € a lze ho koupit i na českém webu *www.ddamtek.cz*.

Digitální GPS kompas

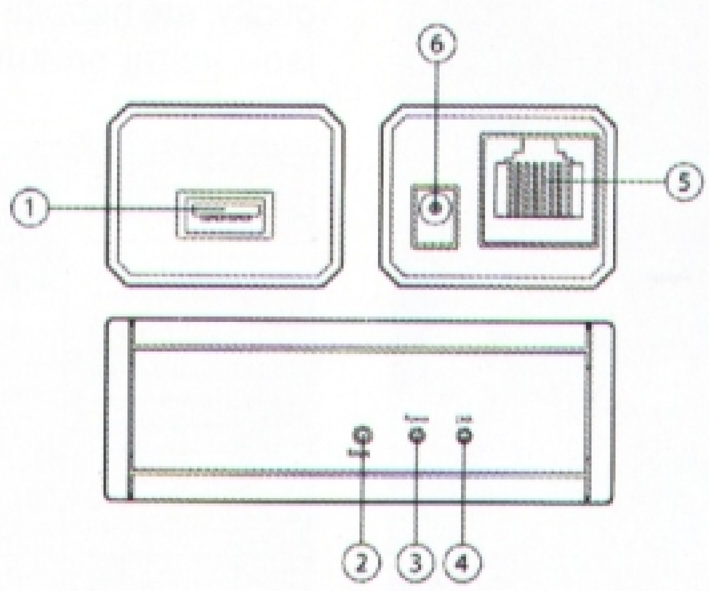
Přístroj *GPS Bushnell BackTrack* si na váš pokyn zapamatuje přesnou polohu daného místa a následně vás k němu odkudkoliv zpět dovede. Má paměť na tři různá místa a na požádání indikuje směr a vzdálenost ke zvolenému místu. I bez mapy vás tak dovede zpět do tábora, ke stanu, k zaparkovanému autu na velkém parkovišti, na ukryté houbařské místo ap. Zabudovaný elektronický kompas s automatickou kalibrací používá oblíbený citlivý GPS přijímač SiRF Star III. *GPS Bushnell BackTrack* je vodotěsný a napájí se ze dvou baterií AAA (mikrotužky), s kterými má vydržet v provozu (zapnutý) až 30 hodin. Jeho rozměry jsou 75x90x19 mm a přístroj je k mání v několika barevných provedeních za cenu na našem trhu okolo 1800 Kč vč. DPH.



GPS Bushnell BackTrack

NAS server PX-8020

Opravdu miniaturní server *PX-8020* k připojení pevných disků, USB pamětí ale i tiskáren do počítačové sítě. Server má zabudované webové rozhraní a lze ho tak nastavovat z internetového prohlížeče z kteréhokoliv počítače v síti. Nastavitelné jsou všechny běžné parametry připojení do počítačové sítě, způsob přidělování síťové adresy, synchronizace času, lze nahrát případné nové verze firmwaru. Dále lze nadefinovat jednotlivé uživatele (maximálně 16) a jejich přístupová práva. Lze aktivovat i *FTP server*, definovat jeho adresáře, uživatele (maximálně 32) a jejich přístupová práva. Po aktivaci *Media serveru* je možné si vyměňovat hudební nahrávky a fotografie s herní konzolí *XBox 360*. Nastavit lze i automatické stahování souborů z Internetu pomocí *BitTorrentů*. Přístupové rychlosti nejsou sice ohromující, ale jsou použitelné: 5 MB/s v síti, 7,5 MB/s FTP server. Server *PX-8020* lze nastavit tak, aby v případě zvolených událostí automaticky zasílal mailové zprávy na předvolenou adresu. A to vše je v pouzdře o rozměrech asi 70x33x25 mm s váhou 46 g a spotřebou 2 až 3 W za přibližně 40 € (na *www.pearl.de*).



Umístění konektorů a LED na NAS serveru 7links: 1 – USB port pro připojení paměti (disku), 2 – tlačítko RESET, 3 – indikace „zapnuto", 4 – indikace připojení k počítačové síti LAN, 5 – konektor RJ-45 připojení k LAN, 6 – konektor napájení

Externí dok pro pevné disky

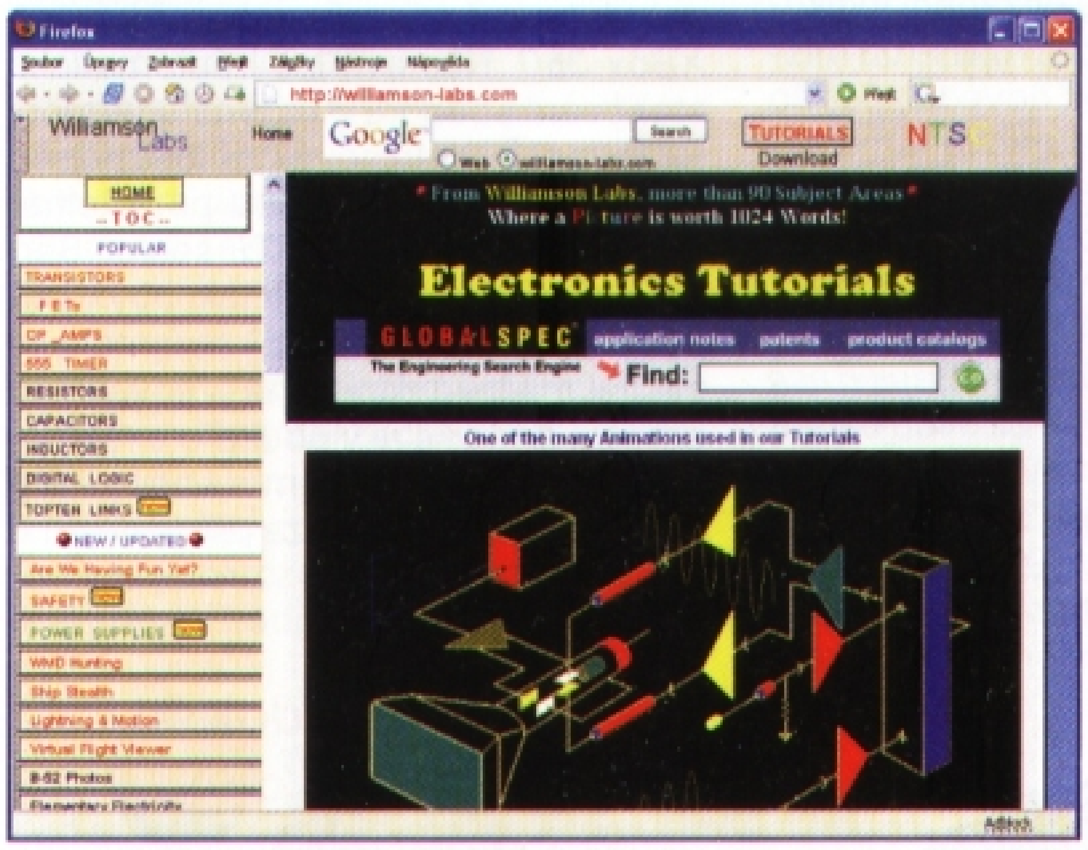
Tento přístroj lze použít k externímu připojení standardních pevných disků SATA všech velikostí (1,8",2,5" i 3,5") včetně polovodičových SSD k počítači přes port USB nebo eSATA. Rozhraní je SATA II/1.0a 1,5/3,0 Gb/s. Ovladače se nahrají automaticky přímo z přístroje, jsou k dispozici ovladače pro Windows 2000/XP/Vista/7, OS X 9.2+ a Linux. Dají se dokoupit i adaptéry pro připojování disků s rozhraním IDE. K počítači lze připojit dva disky současně, nebo lze kopírovat (klonovat) jeden disk na druhý, bez připojení k PC. Dodávaný síťový napájecí zdroj poskytuje 5 a 12 V. Jde o výrobek německé firmy *Lindy* a stojí asi 33 €.

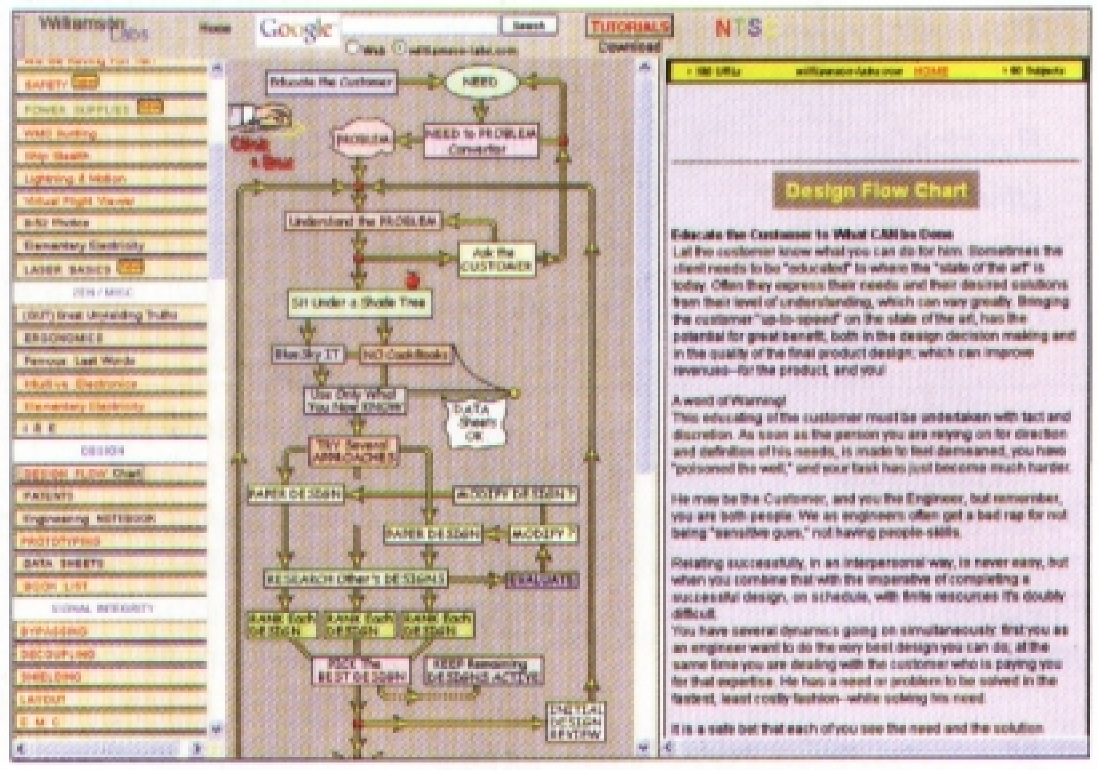




Externí dok pro pevné disky Lindy

ZAJÍMAVÉ WEBY

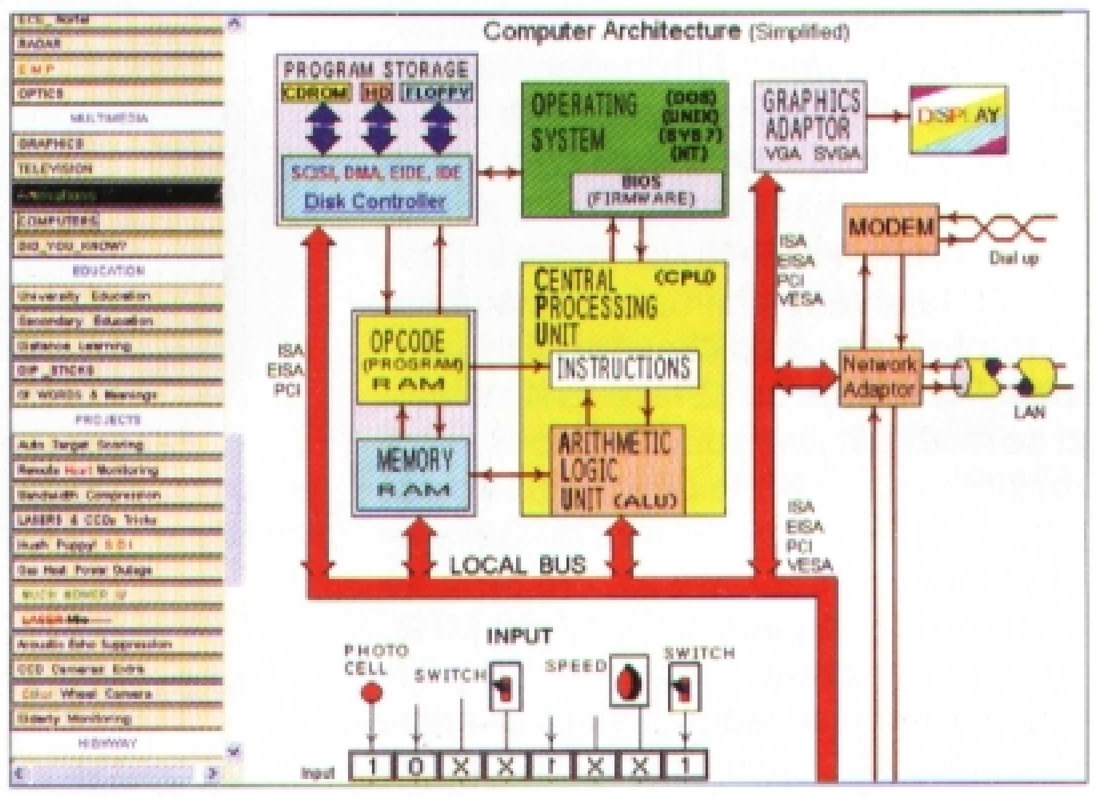




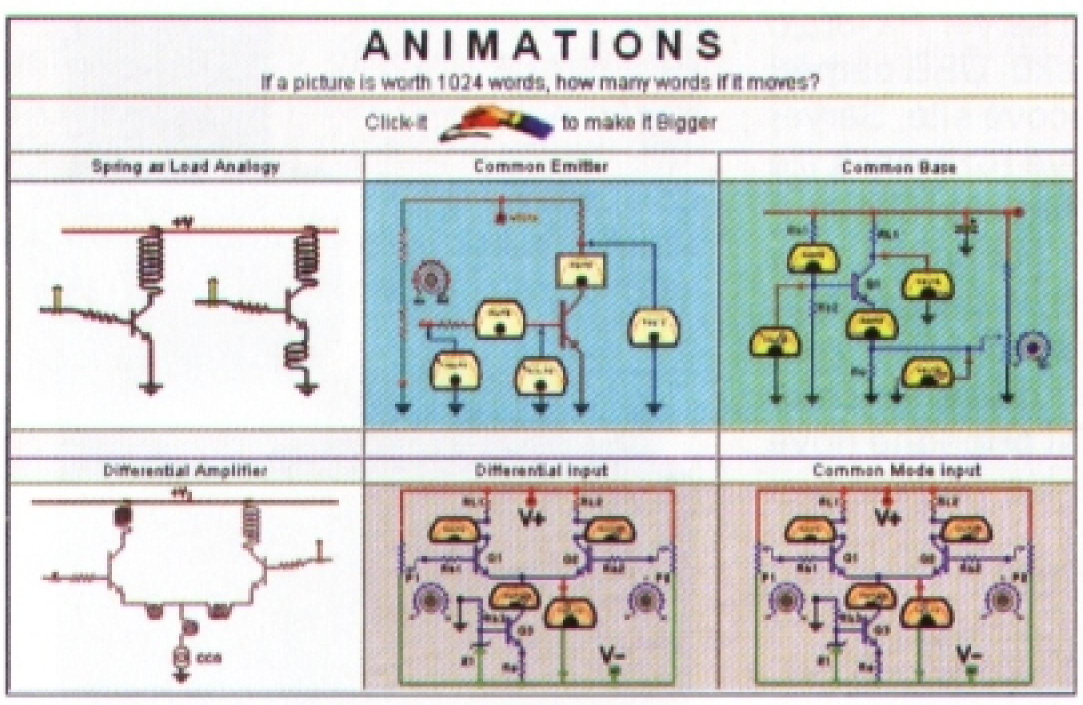
http://williamson-labs.com

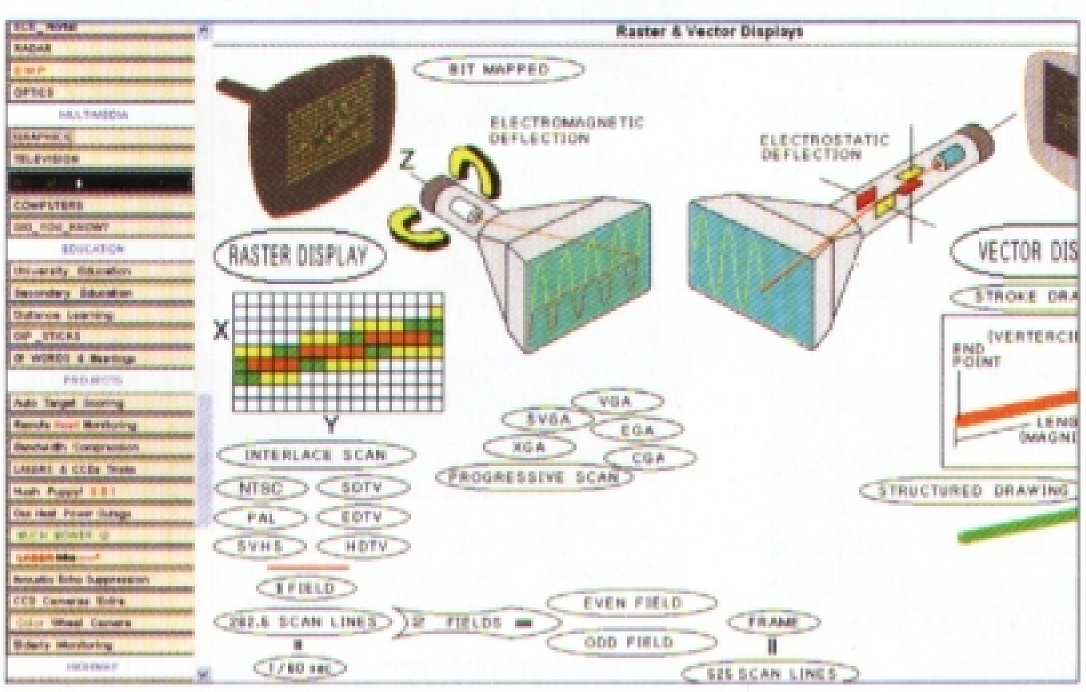
Baví nás to ještě? Tajemství jak se něco naučit zná každé malé dítě. Mnohem dříve, než vkročí do první třídy. To tajemství je tak jednoduché, že když ho slyšíme, řekneme si „fakt?“ a hned ho zapomeneme a jdeme dál. Na mnoha školách neradi slyší slova „hra“, „zábava“, „koníček“. Ale nutným předpokladem jak se něco úspěšně naučit je, že nás to musí bavit! Zvídavost a zvědavost jsou největším motivátorem k učení. Co lidi nejvíce zajímá, to se také nejlépe naučí.

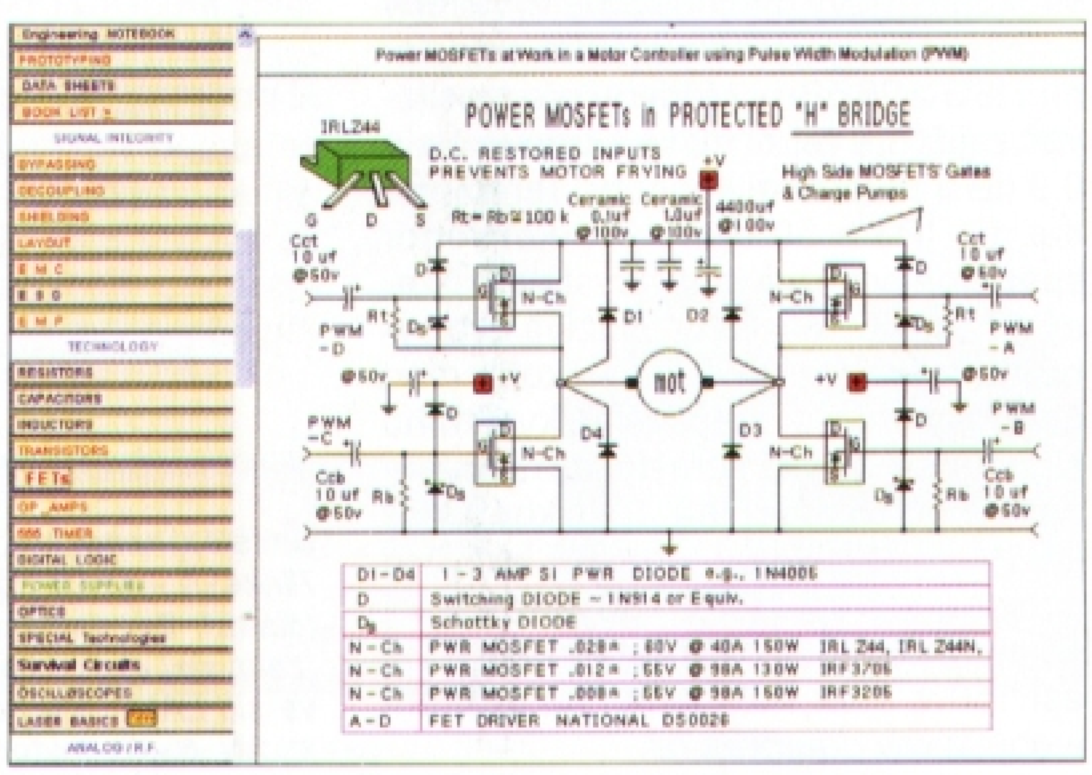
To je volný překlad úvodu autora tohoto úžasného webu Glena Williamsona. Vychází dále z toho, že jeden dobrý obrázek vydá za tisíce slov; a což pak animace! Jeho web je plný barevných obrázků, animací a velmi názorných výkladů k nejrůznějším převážně (ale nejen) elektrotechnickým tématům. Jeho ideou je komunikovat koncept na intuitivní úrovni a nechat čtenáře „pocítit“ podstatu věci. Velmi často bývá podstata zatemněna detaily vloženými ve špatnou chvíli. Většinu podrobností je lepší nechat na pozdější dobu, kdy je čtenář už připraven a chce je znát.

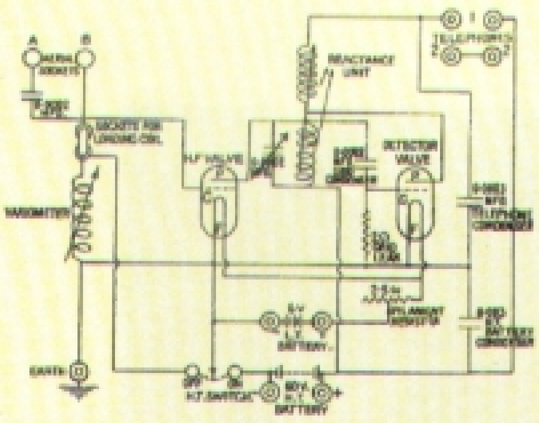


Abychom se myšlence autora nezpronevěřili, přenecháváme rovněž většinu místa obrázkům. Nicméně jen namátkový výčet témat: tranzistory, FETy, operační zesilovače, odpory, kondenzátory, digitální logika, bezpečnost, napájecí zdroje, základy elektřiny, lasery, ergonomie, vývojové diagramy, konstrukce prototypů, optika, komunikace, modulace, radar, telefony, grafika, televize, počítače, vzdělávání... ale i humor, slavné výroky a hlubší zamýšlení se. Je to sice anglicky, ale nebojte se si web prohlédnout, obrázky a animace jsou velmi srozumitelné.









RÁDIO „HISTORIE“

Komunikace z Měsíce



Obr. 1. Pohled na přijímací centrum v Goldstone v Kalifornii

Je to již více jak 40 let, co se k nám na Zemi donesla slova, pronesená prvním člověkem, který se ocitl na Měsíci: „That's one small step for man, one giant leap for mankind“. Že tato slova pronesl kosmonaut Neil Armstrong, který se jako prvý z lidí dostal na Měsíc, zná většina vzdělané populace. Málokdo však ví, jak tento signál k Zemi doputoval.

Každý z astronautů měl uvnitř helmy skafandru miniaturní mikrofon s vysílačkou a výkonem asi 0,5 W se signál přenášel do lunárního modulu. Tam byl zesílen asi na 20 W a prostřednictvím parabolické antény s průměrem 66 mm umístěné na lunárním modulu byl signál vyslán k Zemi na kmitočtu 2282,5 MHz. Na Zemi byla směrem k Měsíci namířena parabola o průměru 64 m v Goldstone, obr. 1 (navíc byla k dispozici ještě dvě záložní přijímací střediska), odtamtud šel signál do Goddard Space Flight Center u Washingtonu, kde se zpracoval a byl odvysílán do řídicího centra v Houstonu. Hlas astronauta šel pak telefonní linkou na rádiové a televizní vysílače v New Yorku, odkud se šířil do celého světa.

Přijímací středisko v Goldstone ale sloužilo i jako reléová stanice – hlasová komunikace astronautů se odesílala na kmitočtu 2101,8 MHz na velitelský modul k Miku Collinsovi, který létal 120 km nad povrchem Měsíce. Tímto způsobem se eliminoval dlouhý čas, kdy signál z lunárního modulu, jehož oblet Měsíce trval přibližně 2 hodiny, nemohl být slyšet. Přímá viditelnost a tudíž možné spojení mezi lunárním a velitelským modulem byla při každém obletu pouhých 15 minut. Aldrin, druhý muž na Měsíci, však Armstrongův hlas slyšel přímo – pro vzájemnou komunikaci jim sloužily miniaturní FM vysílačky na 297 MHz; na 259,7 MHz se přenášel hlas Armstronga a množství dalších telemetrických a biometrických signálů k lunárnímu modulu, hlasové pokyny z lunárního modulu naopak astronauti přijímali na 296,8 MHz. Aldrinův hovor se však přenášel přes Armstrongovu vysílačku včetně telemetrie kmitočtovou modulací, převáděl se na AM a spolu s hlasem a telemetrií Armstronga se přenášel na lunární modul, tam se opět měnil na FM k přenosu na Zemi. Zdánlivě složité přeměny AM-FM však umožnily ušetřit jeden přijímač v lunárním modulu a snížit tak celkovou hmotnost.

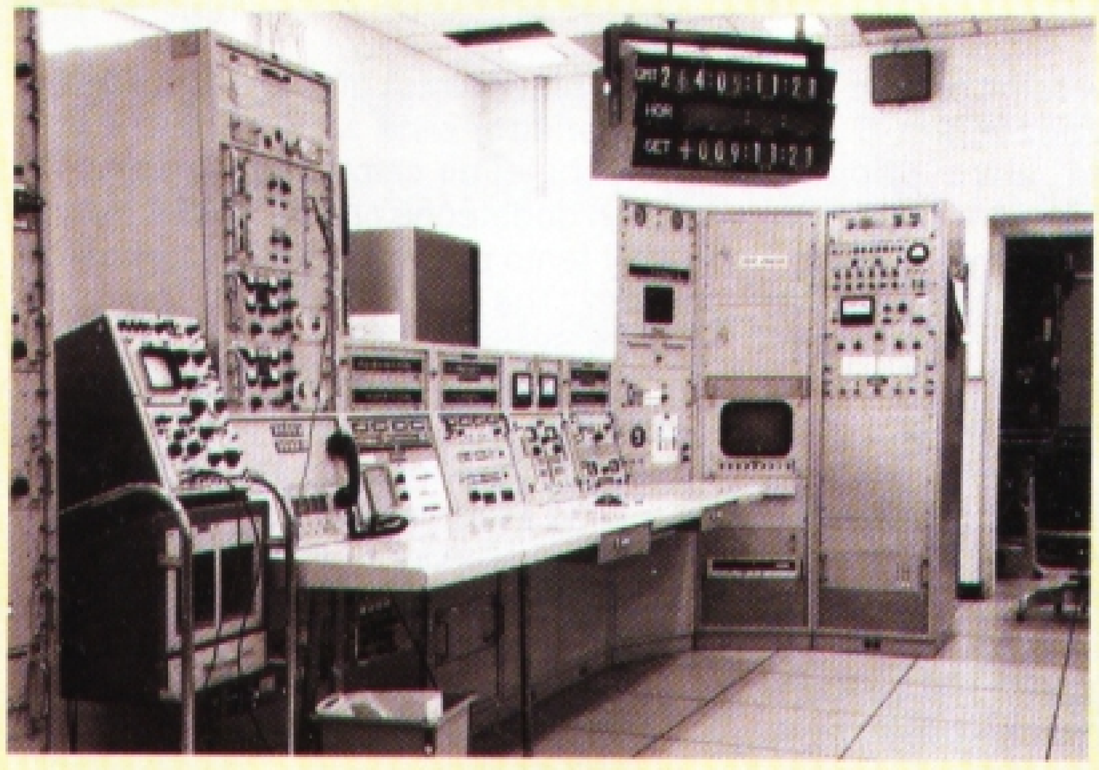
Ještě více překvapující však byla skutečnost, že na stejném kmitočtu se ještě k Zemi přenášely také obrázky spolu s hlasem astronautů a telemetrií. Zatím co hlas přijímali v Goldstone, televizní přenos zajišťovala stanice v Honeysuckle Creek v Austrálii! NASA tehdy zjistila, že 64metrová parabolická anténa u Parkesu v Austrálii má lepší příjmové podmínky než ta americká, proto byla využita k přenosu TV signálu. Odtamtud signál putoval do Sydney, ze Sydney do Moree Earth Station 300 km severněji. Odtamtud se signál vysílal na komunikační satelit Intelsat umístěný nad Pacifikem a přes něj se konečně dostal na stanici Jamesburg v Kalifornii, odkud teprve odcházel do Houstonu, odtamtud do New Yorku a nakonec do celého světa.

Televizní zařízení na Apollo 11 disponovalo třemi systémy. První měl za úkol přenášet širokoúhlý obraz s horizontálním rozlišením 212 řádek a šíří pásma 2,6 MHz, vertikální rozlišení bylo

Obr. 2. Anténa španělského přijímacího střediska



Obr. 3. Ovládací stanoviště antény (dole)



Na setkání bývalých špiónů

Začalo to tím, že jsem domů odkudsi přitáhl zase další rádio. Něco neobyčejného, už svým tvarem a konstrukcí! Zavánělo to po špionáži a napínavých příhodách!

Šlo o úhledné pouzdro, potažené voskovaným plátnem v nevtíravé černé barvě.

Uvnitř tři krabičky z poniklovaného plechu. Daly se velice rychle navzájem propojit, ale i rozdělit. Tedy přijímač, vysílač s anténou, anténním členem a telegrafním klíčem a síťový zdroj pro všechna možná napětí.

Ano, šlo o radiostanici speciálně konstruovanou pro špióny! Ale z které té bojující strany? Elektronky německé výroby. Jakési popisy, ale v angličtině! A nikde žádný typový štítek, označení výrobce – zkrátka přísně tajné!

Čili jsem začal pátrat. Ráno na 80metrovém pásmu, tehdy tam byly kroužky rádiových historiků. Dostal jsem radu: zeptat se jednoho hama, který byl za války u špionážní služby. Udělal jsem a v zápětí přišla odpověď nadšence, který by rád onen RIG viděl, a zda bych nemohl nakreslit zapojení těch pokladů. Což nebylo těžké, neboť přijímač je jen audion + nf, vysílač sólooscilátor X-talem řízený, ale s kapánek „tučnější" elektronkou (obr. 6 a 7). A poslal jsem to i s fotografií onomu ex špiónovi. Ten moje zařízení identifikoval jako německou válečnou špionážní soupravu typu SE 108/10 (obr. 1 až 5).

Hned na to jsem byl pozván na setkání těch, co sloužili u těchto složek a neuvěřitelným štěstím hrůzy války přežili. Setkání se konalo v Bad Bentheimu u příležitosti DNAT (Německo-holadské radioamatérské dny), těsně před holandskými hranicemi.

Byl rezervován menší sál. Sešlo se asi 40 – 50 účastníků, pánů asi o generaci starších než „moje maličkost." Převážně koncesovaní radioamatéři a nemalým dílem s akademickým vzděláním. Měl jsem z té mé účasti na svérázném setkání úžasnou legraci, ale řehtat se bylo radno jen skrytě. Kdy bych se takové účasti předtím jen nadál?

Nálada byla velice srdečná. Měl jsem dojem, že se ti lidé narodili ve stejné porodnici, ve stejný čas a hned si šli po absolvovaném porodu pokecat na pivo!

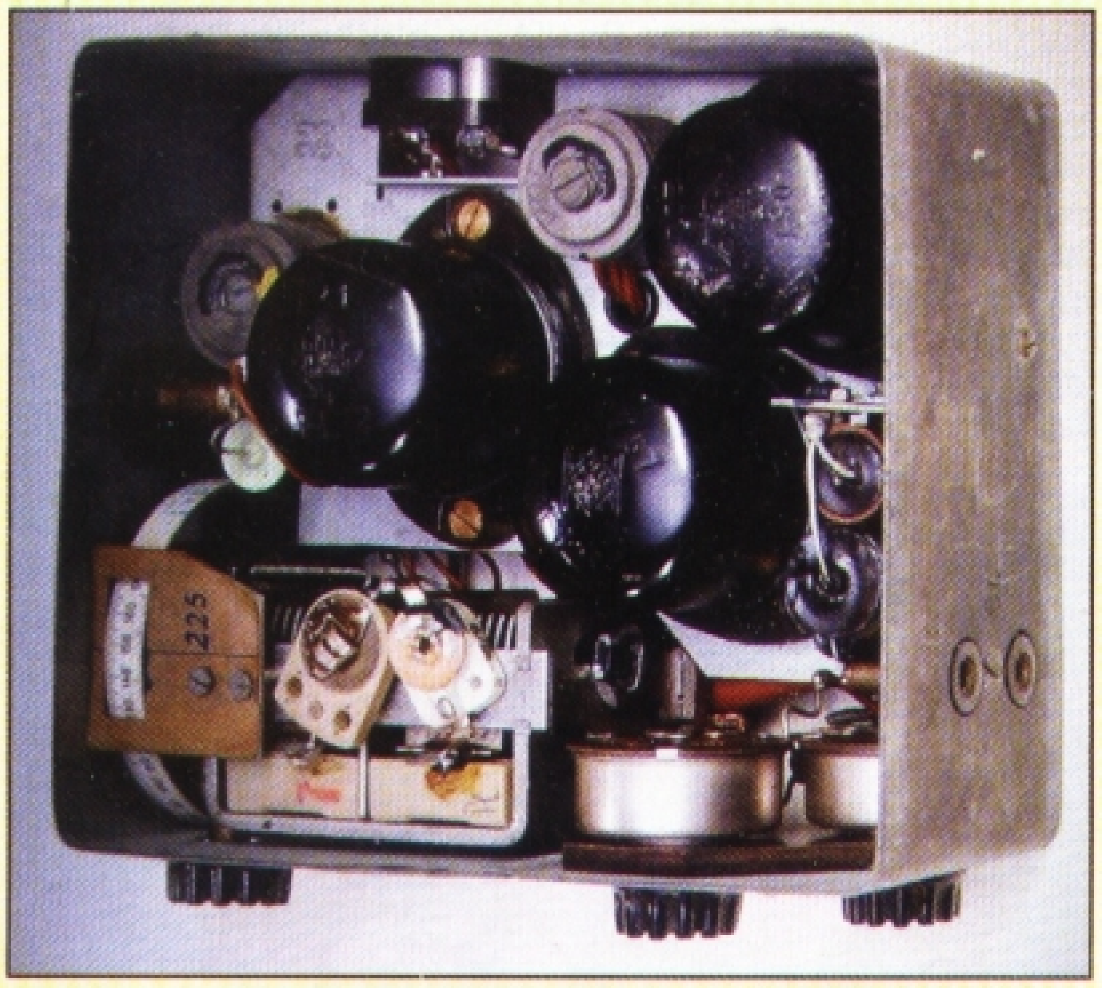
Mezi jinými tématy se mluvilo také o tom, kdo kdy dostal „Lauferei" (běhavku). Nebyly míněny poruchy v zažívacím ústrojí, kdy postižený častěji běhá,



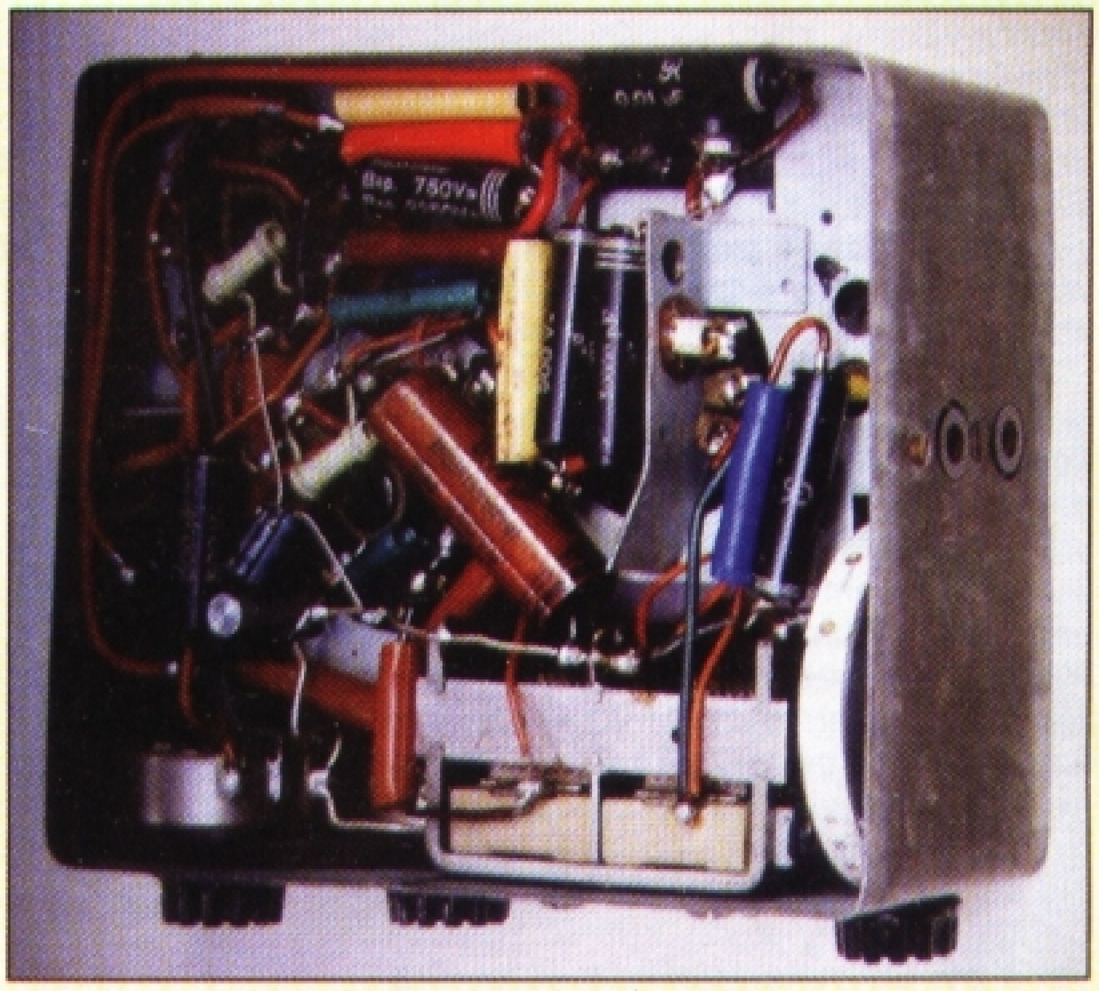
Obr. 1. Vysílač – jedna ze tří částí kompletu radiostanice SE 108/10

ale kdy „vzal roha" a přeběhl k těm, které měl sledovat a o nich předávat informace na německou stranu. Ano, odvrátil se od těch, kterým byl jeho život spíše k tomu, aby jej zmařili pro hnus války. Od těch, kteří mu zpackali osud. A věděl, že jde v akci o život. „Běhavkou" si život mohl zachránit.

Vedle mě seděl pán povoláním lékař, dosti malého vzrůstu a vyprávěl mi o příhodě, kdy byl na východní frontě, dostal rozkaz se nějak dostat na stranu nepřítele, pozorovat, jak se tam věci mají a vysílačkou to sdělit těm na „jeho" straně. Byl převlečen za pasáčka, dostal jako rekvizitu kozu. A do jakési tašky samozřejmě radiostanici, napájenou z baterií. Tedy, jak říkáme – QRP, spí-



Obr. 2. Přijímač má dvě elektronky EF12 a jednu EDD12



Obr. 3. Přijímač zespodu

---

218 řádek a 2,7 MHz, rychlost 10 snímků/s. Druhý systém sloužil k experimentům a měl 848 x 874 řádek. Obraz z lunárního modulu byl odesílán systémem SSTV k Zemi rychlostí 10 snímků/s s rozlišením 848 řádků. Obraz byl na Zemi přijímán na monitoru s úhlopříčkou 10 ", odtamtud jej snímala TV kamera a výsledkem byl obraz o 525 řádcích a 60 snímcích/s, který se ukládal na magnetický disk a ve stejném okamžiku posílal do Houstonu i Sydney. Aby se z 10 snímků/s získalo potřebných 60 pro americkou NTSC normu, každý snímek se ještě z disku 5x opakoval. Proto byly obrázky astronautů v televizi neostré. Do veřejné sítě se obrázky dostávaly se zpožděním 6 sekund, což umožňovalo, aby v případě nehody byl přenos přerušen. Váha TV kamery v lunárním modulu byla 3,29 kg, měla spotřebu 6,5 W při napětí mezi 32 až 24 V. Snímání bylo SSTV systémem 10 snímků/s při rozlišení 320 řádků.

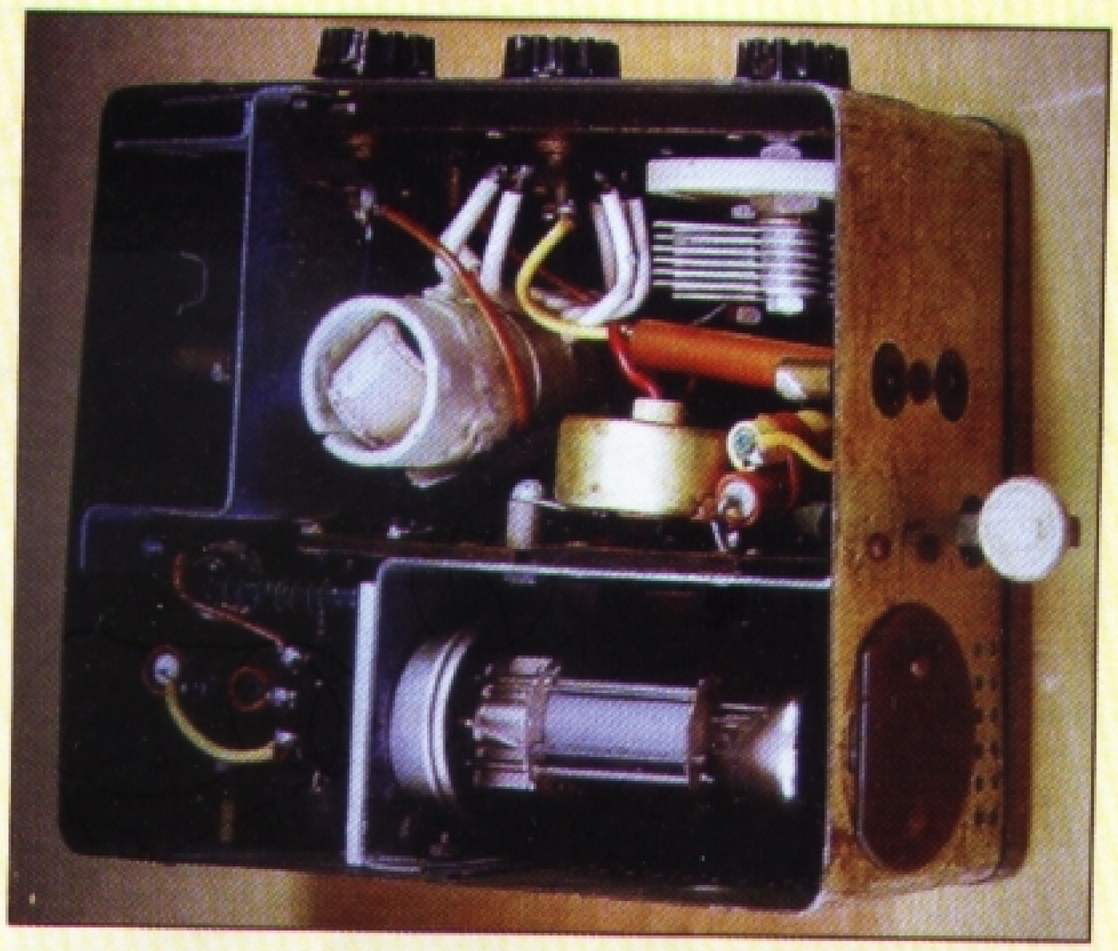
Větší problém než na Měsíci měli při záznamu obrázků na Zemi. Snímky se zaznamenávaly na magnetické pásky šíře 1 " systémem AMPEX a každých 15 minut bylo třeba pásku měnit. Konvertovaný videosignál se snímal na videorekordér AMPEX VR1100 se čtyřmi hlavami, šíře magnetické pásky byla 5 cm a při vlastním přenosu se ukázalo, že se přístroj silně zahřívá, takže bylo zapotřebí jej po celou dobu přenosu (tři hodiny) dodatečně chladit. NASA nazvala celý tento poměrně složitý přenosový systém „The unified S-Band Communications System".

Zmíněné tři přijímací stanice byly: Goldstone (Kalifornie), Honeysuckle (Austrálie) a Fresnedillas (Španělsko, obr. 2, 3). Goddard Space Flight Center je ve státě Maryland. Australská stanice se může chlubit tím, že přijímala první televizní signály z Měsíce.

(Dokončení příště) **QX**



Obr. 4. Jednotlivé díly se snadno a rychle navzájem propojovaly speciálními konektory, zvanými „Brechkopplung“



Obr. 5. Pohled dovnitř vysílače (vpravo)

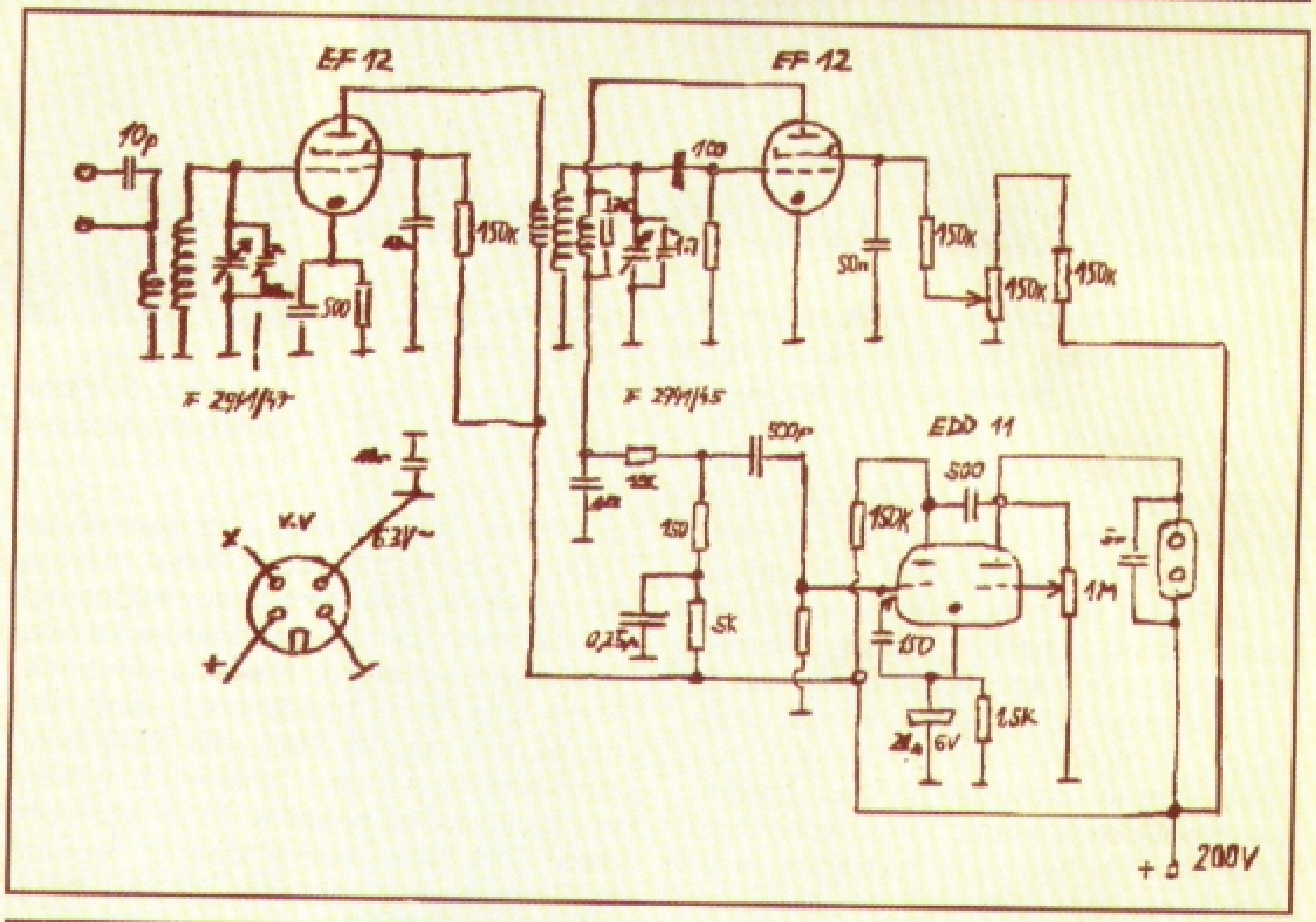
še QRPP. A musel hrát, že je hluchoněmý.

Vysílat chtěl odkudsi ze stodoly. Rozbalil své nádobíčko, natáhl anténu, na kolena položil malý telegrafní klíč a že začne vyťukávat zprávy.

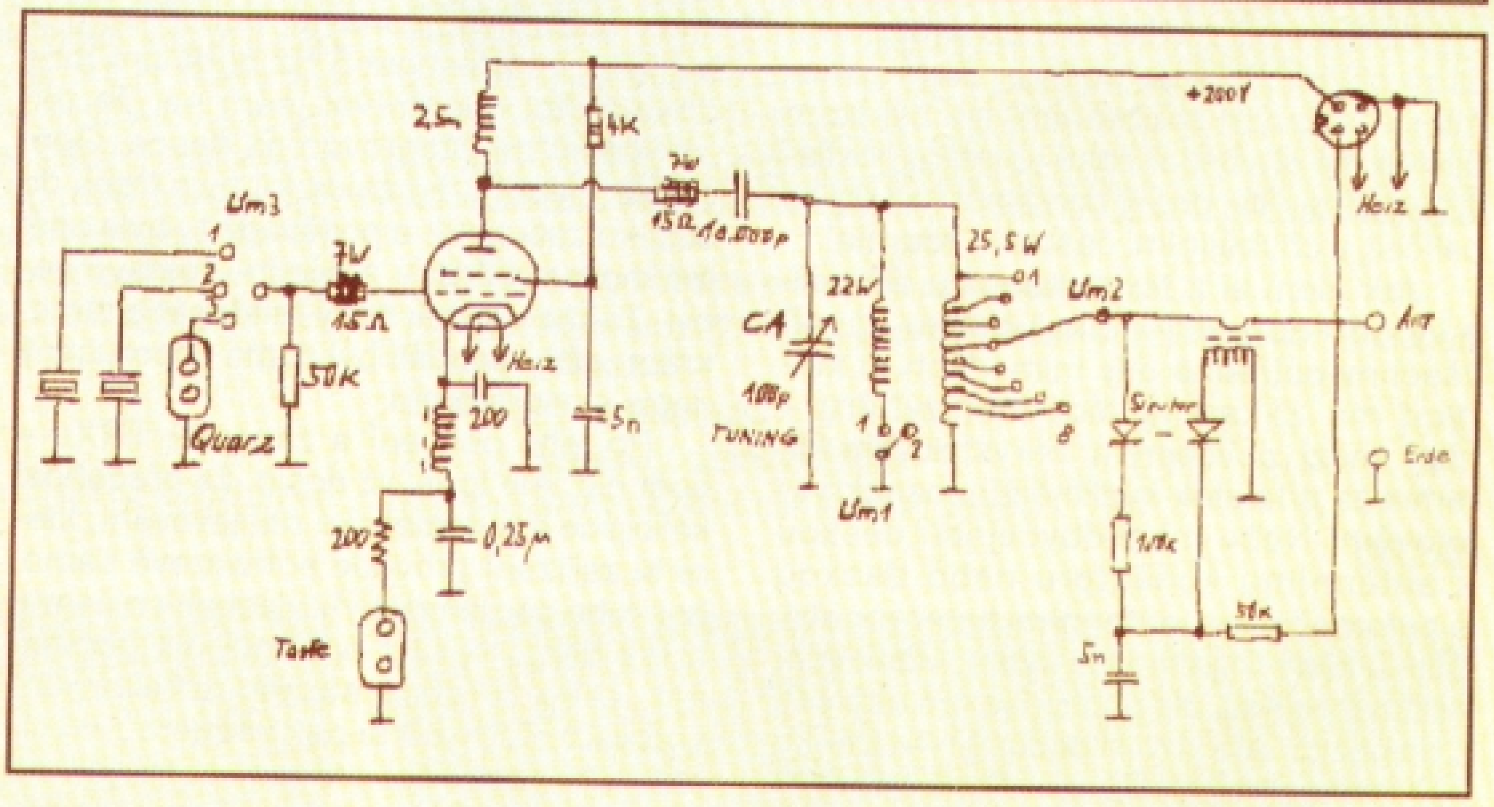
Teď šok: Koza klíč uviděla, chňapla po něm a už ho měla v hubě! Malér! Rozvědčík-pasáček jí ho začal tahat ze chřtánu s rizikem, že vytrhne šňůru a klíč zůstane v koze! Ne – povedlo se! Byla ona koza účastnicí odboje? Jinak by asi musel klíčovat zkratováním zdířek pro klíč. QSD? Určitě.

Za zmínku stojí, že konstrukci těchto zařízení svěřovali za nacistů zkušeným radioamatérům – konstruktérům. Jednalo se spíše o kusové série, jejichž parametry byly variabilní.

73! Jirka, DJ0AK



Obr. 6. Schéma zapojení přijímače (vpravo), jak jsem ho od ruky nakreslil pro toho exšpióna



Obr. 7. A můj náčrtek zapojení vysílače stanice SE 108/10 (vpravo dole):

Um1 (Umschalter) – přepínač rozsahu kmitočtů: poloha 1 (6 až 14 MHz), poloha 2 (3 až 9 MHz);

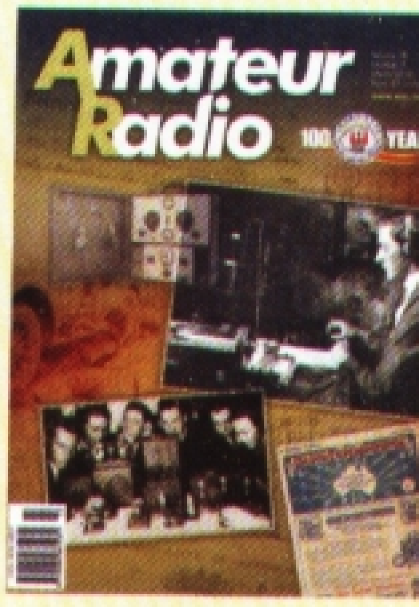
Um2 – hrubě nastavuje optimální přizpůsobení antény; CA – jemné doladění antény;

elektronka typu UBL21, výkon vysílače 10 W, hmotnost 0,85 kg, rozměry 6,5 x 12 x 14 cm

Fotografie k tomuto článku jsou převzaty ze stránek LA6NCA:
www.laud.no/ww2/se108/index.htm

Další zajímavosti o špionážních radiostanicích vč. SE 108/10 naleznete na:
www.cdvandt.org/abwehr_wireless.htm

100 let australské radioamatérské organizace WIA

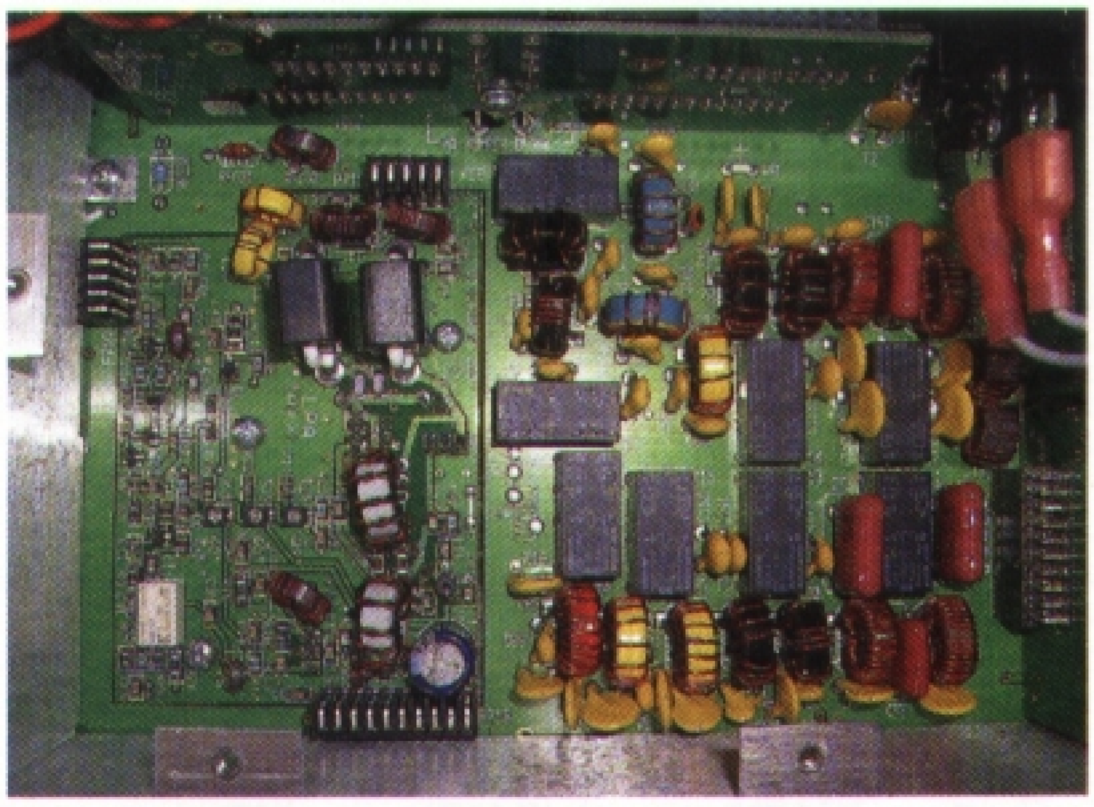


11. března 1910 se sešlo v Sydney v hotelu Australia několik zájemců, kteří založili „Institut bezdrátové telegrafie Austrálie“; krátce na to bylo z názvu vypuštěno slovo telegrafie a organizace se od té doby až do dneška nazývá Wireless Institute of Australia (WIA) a letos tedy slaví 100 let od svého založení. Jejím představitelem se stal George Taylor, který prohlásil, že se budou snažit o podporu experimentátorů a zájemců o bezdrátovou komunikaci všeobecně. Podobná organizace byla o rok později založena v Melbourne, kam se sjelo 50 zájemců, v r. 1912 pak v Queenslandu a v r. 1913 pak byl založen západoaustralský radioklub, již jako „Western Australia Section of Wireless Institute of Australia“. V květnu roku 1924 se stala WIA oficiálně reprezentantem všech australských radioamatérů a jako taková byla uznána oficiálně australským generálním poštmistrem (ministrem pošt). WIA je skutečně nejstarší radioamatérskou organizací na světě! V průběhu letošního roku bude aktivní stanice VK100WIA a bude se vydávat zvláštní diplom ke stému výročí.

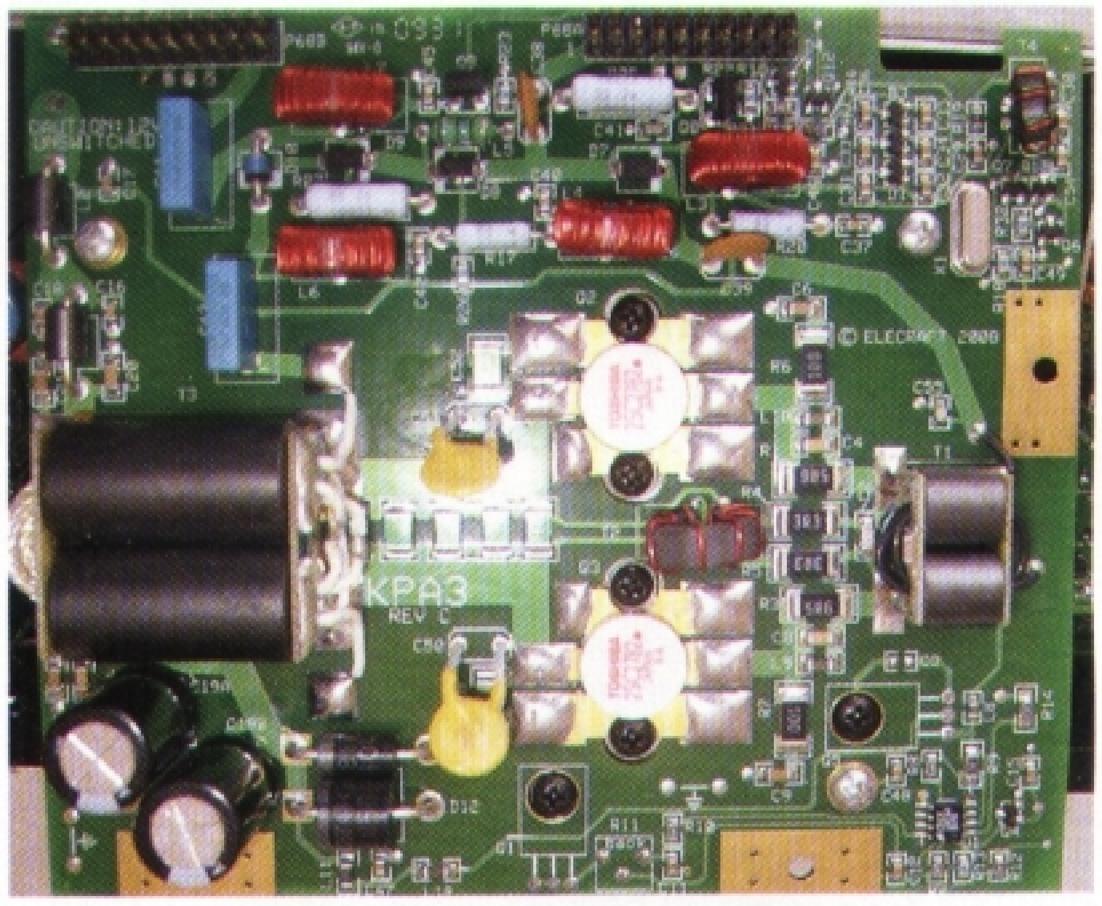
QX

Jak jsem skládal K3 aneb Nebojte se šroubováku!

(Pokračování)



Obr. 4. Pohled do části koncového stupně bez osazeného 100W modulu. Vlevo PA (budič) 10 W, vpravo výstupní pásmové filtry + přepínací relé



Obr. 5. Pohled na modul PA 100 W zespodu, nahoře propojovací konektory s částí budiče a výstupních pásm. filtrů

V další fázi montáže jsem již vložil základní desku, na které byly celkem zřetelně vyznačena místa pro filtry. Ten telegrafní jsem měl samostatně, ale „základní" 2,7 kHz ne a ne najít. Znovu jsem prošel všechny balíčky, nic. To jsem již pro jistotu vzal na pomoc manuál a začal kontrolovat to, co jsem měl provést na začátku. Mimo filtru chyběly další dvě součásti – malý panýlek na zadní stěnu a vstupní deska k anténnímu konektoru. Ta a filtr – to byly části nezbytné, a tak jsem s obavami (filtr stojí pár tisícovek) vytočil číslo DD AMTEKu a oznámil, které části chybí. Sice se podivili, že to oznamuji s takovým zpožděním, ale byl jsem ujištěn, že chybějící části obratem posílají. Světe, div se, druhý den jsem měl doma balíček s chybějícími částmi – zdarma!

Jak jsem si z textu manuálu dovodil, z výroby do „základního" balíku dávají všechny potřebné díly mimo těch, u kterých má zákazník možnost výběru – např. mezi „obyčejným" 5krystalovým filtrem a za příplatek kvalitnějším osmikrystalovým. Nebo mezi obyčejnou deskou k anténnímu konektoru nebo deskou s automatickým anténním tunerem atp. Díly, u kterých je možný výběr, v základní sestavě nejsou, ale obchod je má naštěstí k dispozici. Ale abych dokončil myšlenku z předchozího odstavce – firma DD AMTEK si u mne po této stránce vysloužila obdiv a respekt, s podobným jednáním jsem se setkal poprvé.

Pak jsem již s montáží postupoval podle manuálu (ono se to vyplatí!), ovšem zase s nějakými přestávkami. Téměř zcela byla sestava hotova někdy koncem února, to jsem již měl za sebou i nějaké ty předepsané elektrické zkoušky, propojení s počítačem a přehrání nového software, ale ještě nebyl osazen 100W koncový stupeň. Pln očekávání jsem připojil anténu, sluchátka, zdroj, displej se rozsvítil s uvedením údajů podle manuálu... a nic. Sluchátka mlčela.

Hrůza! Tolik peněz a „chcípl pes", jak říkám. Vzal jsem tedy znovu manuál a kontroloval, zda jsem něco neopomněl. Narazil jsem na část pojednávající o referenčním oscilátoru. Na jeho destičce, která byla řádně usazena na správném místě, byly nějaké Xtaly, pár SMD minisoučástek a prázdný ‚sokl'. O tom jsem předpokládal při sestavě, že je určen pro další „option" – velmi přesný, tepelně kompenzovaný oscilátor 49,380 MHz, který jsem neobjednával, neboť jsem si byl jistý, že přesnost 5 Hz bude pro mne dostačující. Domníval jsem se, že ten „obyčejný" je integrován na desce. Opět chyba, neboť i ten základní bylo třeba do soklíku zasunout, a poněvadž tu byla opět možnost výběru, v základní sestavě nebyl. Takže v pátek nový telefonát a tentokráte „až" v pondělí byl doma doporučený dopis s oscilátorem.

Po jeho osazení a zapojení TRXu – opět nic. Ale to mi již došlo, že předchozí kalibrace a automatické nastavování, které si zařízení provede softwarově samo, bez toho oscilátoru byly vlastně k ničemu, a tak nezbylo, než opět připojit počítač a z webu výrobce stáhnout kalibrační software. TRX K3 si pak veškerou manipulaci a nastavení provádí sám, jen na displeji vidíte, jak se automaticky přepínají pásma a mění se některé další údaje. Do počítače zadáte jen některé údaje z použitých filtrů. Pro vlastní kalibraci musíte mít pouze propojovací šňůru RS232/ /RS232 nebo USB/RS232 a umělou bezindukční zátěž, která alespoň krátkodobě snese 50 W (5 W, pokud jste zvolili jen 10W verzi).

Sláva – po kalibraci, odpojení počítače a umělé zátěže a naopak připojení sluchátek a antény se K3 rozezněla telegrafními signály z pásma 7 MHz, které jsem tam měl nastavené. Hned jsem udělal několik spojení na 10 W – dokonce v pileupu s OY2J. To již na noc zůstala K3 na stole, druhý den jsem rychle nainstaloval koncový stupeň (k tomu byl přiložen další montážní manuál a potřebné součástky), znovu zkalibroval výkon tentokrát na 50 W a od té doby zůstává TS-850S odložena v rohu ham-shacku.

Případným zájemcům o toto zařízení bych chtěl po vlastních zkušenostech udělit několik rad, i když vím, že sám bych je asi také nebral vážně:

1. Nepodceňujte doporučení uváděná v manuálu. Postupujte podle něj, i když se vám v určitých partiích bude zdát postup nelogický. Ušetříte si tak nezbytnou pozdější demontáž předčasně smontovaných částí.

2. Nebojte se koupit jen stavebnici! Ušetříte asi 5000 Kč, montáž je jednoduchá, páječku nemusíte vzít vůbec do ruky, pozor si musíte dát pouze při sestavování předního panelu se základní deskou, aby do sebe zapadly piny všech konektorů. Jediné, co potřebujete, je již zmíněná umělá zátěž a „prodlužovací" (ne „překřížený"!) kabel s konektory RS232 (nebo převodní USB/RS232).

3. Zapomeňte na to, že byste digitální módy provozovali bez počítače. Sice to možné je, já si to také odzkoušel, ale číst na malém displeji rychle ubíhajících několik písmen je možné skutečně jen pro odzkoušení, solidní provoz takto možný není. Ale co je nutno ocenit: interní dekodér spolehlivě „čte" i signál, který ve sluchátkách prakticky neslyšíte.

4. Nepokoušejte se „vylepšit" rozmístění závitů na toroidech a nesahejte na dolaďovací kondenzátory! Všechny obvody jsou od výrobce naladěny a k případným úpravám je nezbytné kvalitní laboratorní přístrojové vybavení!

(Dokončení příště)

QX

OSCAR

OSCAR 0

Již v osmdesátých a devadesátých letech dělali radioamatéři pokusná spojení EME – tedy odrazem od Měsíce, pouze s jednou anténou a relativně malým výkonem. V AMSATu to bylo především v návaznosti na pokusy s příjmem extrémně slabých signálů – tzv. ZRO testy, které byly uskutečňovány definovaným snižováním úrovně výkonu majáků družic na vysoké eliptické dráze OSCAR 10 a OSCAR 13. Jedním z předních propagátorů těchto pokusů byl Ray Soifer, W2RS, který v pásmu 144 MHz v letech 1985 – 1995 s jednou anténou o délce 3,2 λ a výkonem 150 W navázal 88 oboustranných spojení EME s 37 různými stanicemi [1]. On také začal spojení EME s trochou nadsázky označovat „via OSCAR 0". Je však třeba zdůraznit, že tehdy i dnes jsou taková spojení možná především díky vynikajícím parametrům protistanic, které naopak používají velmi rozměrné a tedy i výkonné anténní systémy a kompenzují tak nedostatečnost druhé strany.

Vývoj se však nezastavil, a tak kromě dokonalejších antén, nízkošumových vstupních zesilovačů přijímačů a větších výkonů vysílačů máme dnes k dispozici velmi efektivní prostředky pro detekci a zpracování velmi slabých signálů. V oblasti EME spojení se stal standardem systém WSJT, vyvinutý Josephem Taylorem, K1JT (nositelem Nobelovy ceny za fyziku udělenou v roce 1993 za spoluobjevení pulsaru). Tento důmyslný systém, založený na spojitém vysílání 65 tónů a velmi robustního kódování, je dotažen do uživatelsky velmi přátelské formy a obsahuje všechny podpůrné funkce pro praktický provoz EME [2]. Joe, K1JT, je totiž sám velmi aktivním a zkušeným EME operátorem. Užití módu JT65b, který se používá v pásmu 2 m a 70 cm, může při správně nastavených parametrech přinést 10 až 15 dB zisku ve srovnání s klasicky přijímanou CW (sluchem a mozkem). Máte-li anténu ovládanou i v elevaci a slušný předzesilovač u ní, lze si ty nejsilnější EME signály „zobrazit" prakticky v každém měsíčním okně. Upravil jsem tedy svoji 70cm anténu (obr. 1) s kruhovou polarizací (pro družice), aby vysílala s vertikální polarizací, a zkusil jsem zavolat HB9Q (17. dubna 2010). S pouhými 50 W výkonu se spojení hned napoprvé povedlo. Samozřejmě, spojení se uskutečnilo díky 15m parabole HB9Q (obr. 2). Druhý den jsem zavolal PI9CAM, a to úplně „random". Na druhé zavolání mne vzal a rovněž jsme spolu udělali EME spojení. V tomto případě měla parabolická anténa protistanice průměr dokonce 25 m [3].

Ve dnech 16. až 18. dubna t.r. v rámci „World Moon Bounce Day – 2010" na počest Apolla 13 navazovala spojení stanice KP4AO ve třech večerních oknech EME spojení v pásmu 70 cm. Tato stanice pracovala přímo z ohniska největšího radioteleskopu v Aricebu [4] (na Portoriku), jehož kulové zrcadlo má průměr 305 m. Jejich signály měly poněkud proměnlivou úroveň, ale většinou se jejich síla dala přirovnat k tropo. Pracovali SSB, CW a nakonec i JT65b. Na jejich pracovišti byla trvale běžící web kamera, takže jsme viděli, kdo je u mikrofonu, klíče a počítače. CW a JT pracoval Joe, K1JT, který zná tento teleskop dobře i ze své profesionální praxe. PI9CAM navíc připojili ke své 25m anténě panoramatický přijímač (SDR), takže jsme mohli současně sledovat ten celosvětový pile-up (mne osobně tyto obrázky uklidnily a poskytly mi vysvětlení, proč jsem se nedovolal) a ti silnější z nás si dokonce identifikovali a monitorovali své vlastní signály. Celá řada OK stanic navázala s KP4AO EME spojení. Více o této výjimečné akci se lze dočíst na URL [5] a [6].

Reference:

[1] http://www.g1ogy.com/www.n1bug.net/tech/w2rs/The%20Human%20Ear.pdf

[2] http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/

[3] http://www.eme2008.org/papers/Sistem%20components/pi9cam_Presentation.pdf

[4] http://www.naic.edu/

[5] http://www.vhf.cz/index2.htm

[6] http://www.ok2kkw.com/index1.html

OK2AQ

Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	10126.46400	101.40	143.95	0.0012	357.40	2.70	12.53578	-2.7E-7	62322
FO-29	10126.39485	98.52	321.30	0.0350	232.21	124.69	13.52949	-6.7E-7	67745
SO-33	10126.74147	31.44	22.89	0.0354	287.37	68.85	14.28303	2.7E-7	60212
RS-22	10126.62078	97.90	353.86	0.0013	186.49	173.62	14.63413	1.3E-6	35287
VO-52	10126.53541	97.69	181.59	0.0028	54.85	305.59	14.81741	7.4E-6	27052
SO-67	10126.67628	97.34	176.90	0.0002	223.05	283.25	15.20868	1.5E-5	3514
UO-11	10126.23471	98.06	177.84	0.0010	19.25	340.91	14.79797	1.4E-6	40560
AO-16	10126.05165	98.33	85.62	0.0010	295.29	64.72	14.31859	2.7E-7	5935
LO-19	10125.98628	98.29	91.54	0.0011	288.48	71.53	14.32092	1.5E-6	5951
AO-27	10126.01047	98.48	75.06	0.0009	39.45	320.73	14.29296	9.4E-7	86602
IO-26	10126.78339	98.48	76.43	0.0010	31.94	328.24	14.29551	2.7E-7	86624
GO-32	10126.19888	98.31	135.96	0.0002	61.52	298.62	14.23177	1.0E-6	61407
NO-44	10126.50756	67.05	311.36	0.0006	263.61	96.43	14.29596	2.3E-6	44879
SO-50	10125.94151	64.56	124.83	0.0034	96.35	264.15	14.71534	1.4E-6	39616
CO-55	10126.54310	98.71	136.12	0.0009	296.41	63.62	14.20704	8.5E-7	35517
CO-57	10126.00311	98.71	134.67	0.0009	302.69	57.33	14.20497	4.3E-7	35505
AO-51	10125.50507	98.06	121.44	0.0083	226.96	132.46	14.40682	3.4E-7	30736
GENESAT1	10126.80868	40.02	297.50	0.0006	5.03	355.06	15.85746	1.2E-3	19340
CP3	10126.11842	97.94	167.93	0.0103	5.21	355.02	14.52248	2.0E-6	16175
CO-65	10126.29404	97.90	191.79	0.0016	62.78	297.50	14.81645	7.0E-6	10928
KKS-1	10126.77037	98.08	245.92	0.0019	275.82	84.10	14.80969	7.4E-6	6935
SOHLA-1	10126.48889	98.05	236.11	0.0006	345.89	14.21	14.69490	8.1E-7	6875
NOAA-10	10126.09512	98.66	155.45	0.0012	339.36	20.71	14.27415	8.0E-7	22957
NOAA-11	10126.30650	98.77	216.04	0.0011	268.93	91.07	14.14925	1.7E-6	11521
NOAA-12	10126.24072	98.77	139.40	0.0011	291.30	68.70	14.25630	-1.6E-7	98642
MET-3/5	10125.94156	82.56	338.49	0.0015	94.28	266.01	13.17023	5.1E-7	90011
MET-2/21	10125.91581	82.55	285.98	0.0023	157.76	202.45	13.83644	4.4E-7	84223
OKEAN-4	10126.07874	82.54	33.16	0.0023	24.95	335.28	14.82811	3.5E-6	84021
NOAA-14	10126.31608	98.88	207.35	0.0009	0.55	359.57	14.13785	3.9E-7	79158
NOAA-15	10126.30058	98.62	113.98	0.0010	191.52	168.57	14.24822	-2.4E-7	62278
RESURS	10125.70308	98.31	146.09	0.0002	28.70	331.43	14.24199	-3.9E-6	61430
FENGYUN1	10125.95874	98.79	92.01	0.0025	28.84	331.40	14.08225	5.5E-7	56574
OKEAN-0	10126.04635	97.83	100.19	0.0001	106.70	253.44	14.73636	9.1E-7	58069
NOAA-16	10126.29351	99.17	142.77	0.0011	95.22	265.02	14.12557	6.9E-7	49591
NOAA-17	10126.33383	98.43	178.46	0.0011	258.69	101.31	14.24155	6.2E-7	40874
NOAA-18	10126.33160	98.95	72.72	0.0015	168.10	192.05	14.11354	4.1E-6	25553
NOAA-19	10126.31053	98.79	69.33	0.0015	50.46	309.79	14.11051	2.6E-6	6400
HUBBLE	10124.36202	28.47	165.95	0.0004	101.85	258.25	15.00965	6.0E-6	89816
ISS	10126.72202	51.64	83.39	0.0010	282.37	141.37	15.73727	2.3E-4	65694
CO-58	10125.62441	98.02	11.50	0.0019	60.57	299.73	14.59885	2.6E-6	24077
FALCON	10126.78226	35.43	295.67	0.0002	233.18	126.87	15.03638	7.9E-6	17382
MAST	10125.61238	97.94	169.82	0.0095	359.27	0.84	14.53581	5.7E-7	16187
CAPE1	10125.82953	97.94	167.52	0.0103	6.37	353.87	14.52171	2.5E-6	16151
COMPASS	10126.30421	97.90	191.63	0.0017	63.72	296.57	14.81854	7.7E-6	10929
AAUSAT2	10126.17625	97.90	191.62	0.0017	64.95	295.34	14.81995	8.1E-6	10928
DO-64	10125.91892	97.90	191.80	0.0017	65.02	295.28	14.82116	1.1E-5	10924
CO-66	10126.18504	97.90	191.53	0.0017	61.80	298.49	14.81642	3.6E-6	10923
TACSAT-3	10126.39347	40.45	105.10	0.0021	48.50	311.76	15.41445	9.4E-5	5418
PHARMSAT	10125.32574	40.47	109.67	0.0024	44.92	315.35	15.41993	9.2E-5	5403
HAWKSAT1	10126.35050	40.46	99.47	0.0022	63.80	296.50	15.44755	1.8E-4	5424
CP6	10126.23908	40.46	99.50	0.0021	65.06	295.23	15.45454	2.2E-4	5422
AEROCUB3	10126.15549	40.47	99.21	0.0017	77.61	282.63	15.49079	5.4E-4	5422
DRAGNSAT	10076.22711	51.62	315.46	0.0005	310.99	57.33	16.42150	5.7E-2	3656
POLLUX	10087.99867	51.61	254.57	0.0006	294.49	97.59	16.52338	2.3E-1	3839
CASTOR	10126.65925	51.64	61.54	0.0005	64.59	295.56	15.96528	7.8E-4	4441
METEOR-M	10126.68537	98.76	180.77	0.0003	109.99	250.16	14.21830	1.8E-6	3282
RS-38	10126.80203	98.76	180.92	0.0005	118.79	241.38	14.21981	1.8E-6	3284





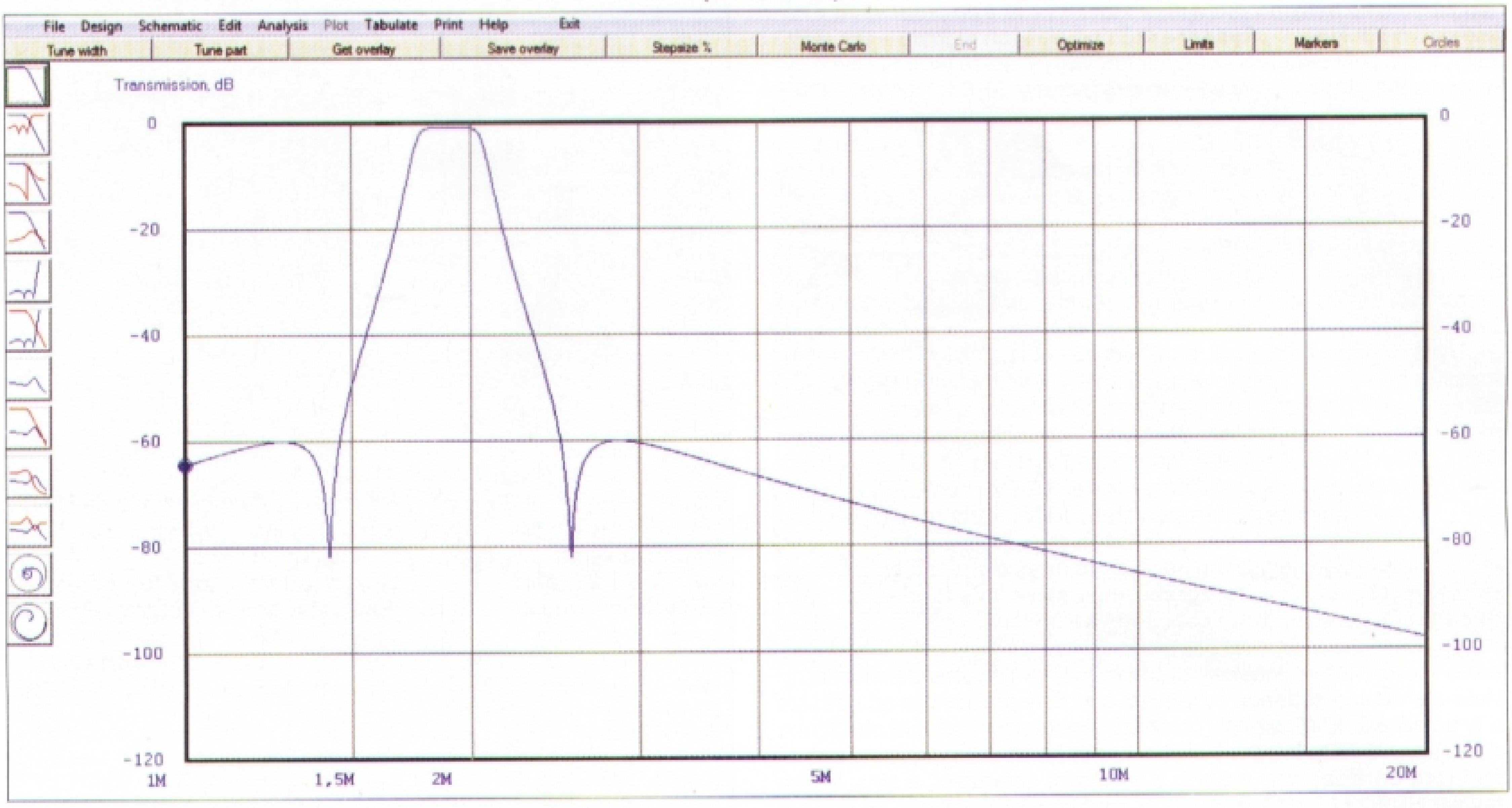
Obr. 1. Antény OK2AQ pro 2 m, 70 cm a 2400 MHz (vlevo)

Obr. 2. QSL-lístek HB9Q za EME spojení v pásmu 70 cm

Počítač v ham-shacku LXXIII

Návrh *LC* filtrů pomocí programu ELSIE

(Dokončení)



Obr. 7. Propustná křivka navrženého pásmového filtru

Z křivky (obr. 7) je patrné, že výsledný filtr odpovídá parametrům zadání. Přesnější údaje získáme např. z tabulky, která se zobrazí po kliknutí na položku „Tabulate" v horní nabídce (obr. 8).

File Design Schematic Edit Analysis Plot Tabulate Print Help Exit

Frequency, Hz:	Transmission, dB:	Phase, degrees:	Return, dB:	Delay, seconds:	VSWR:	Zin, ohms:	Zangle, degrees:
1M	-71,519	-112,88	-0,01698	-610,1n	1,023k	7,0209	89,593
1,0015M	-70,978	-112,59	-0,01704	-544,2n	1,019k	7,0395	89,593
1,003M	-70,462	-112,33	-0,01711	-478,4n	1,015k	7,0582	89,592
1,0045M	-69,969	-112,1	-0,01717	-422,3n	1,012k	7,0769	89,592
1,006M	-69,497	-111,9	-0,01724	-374n	1,008k	7,0958	89,591
1,0075M	-69,044	-111,72	-0,0173	-332,3n	1,004k	7,1147	89,591
1,009M	-68,609	-111,56	-0,01737	-295,9n	1k	7,1337	89,59
1,0105M	-68,189	-111,42	-0,01744	-264n	996,18	7,1528	89,59
1,0121M	-67,784	-111,29	-0,01751	-235,9n	992,33	7,1719	89,589
1,0136M	-67,392	-111,17	-0,01757	-211n	988,5	7,1912	89,589
1,0151M	-67,013	-111,07	-0,01764	-188,8n	984,66	7,2105	89,588
1,0166M	-66,646	-110,98	-0,01771	-169n	980,83	7,23	89,588
1,0181M	-66,289	-110,89	-0,01778	-151,2n	977,01	7,2495	89,587
1,0197M	-65,942	-110,82	-0,01785	-135,1n	973,19	7,2691	89,586
1,0212M	-65,605	-110,75	-0,01792	-120,6n	969,38	7,2888	89,586
1,0227M	-65,276	-110,69	-0,01799	-107,4n	965,57	7,3086	89,585
1,0243M	-64,955	-110,64	-0,01806	-95,38n	961,76	7,3285	89,585
1,0258M	-64,643	-110,59	-0,01813	-84,4n	957,96	7,3485	89,584
1,0273M	-64,337	-110,55	-0,01821	-74,33n	954,17	7,3686	89,584
1,0289M	-64,039	-110,52	-0,01828	-65,09n	950,38	7,3888	89,583
1,0304M	-63,747	-110,48	-0,01835	-56,57n	946,59	7,4091	89,583
1,032M	-63,461	-110,46	-0,01843	-48,71n	942,81	7,4294	89,582
1,0335M	-63,181	-110,43	-0,0185	-41,43n	939,04	7,4499	89,581
1,0351M	-62,906	-110,42	-0,01857	-34,67n	935,27	7,4705	89,581
1,0366M	-62,637	-110,4	-0,01865	-28,39n	931,5	7,4911	89,58
1,0382M	-62,373	-110,39	-0,01872	-22,55n	927,74	7,5119	89,58
1,0397M	-62,113	-110,38	-0,0188	-17,09n	923,98	7,5327	89,579
1,0413M	-61,858	-110,37	-0,01888	-11,98n	920,23	7,5537	89,578
1,0428M	-61,608	-110,37	-0,01895	-7,198n	916,49	7,5747	89,578
1,0444M	-61,361	-110,36	-0,01903	-2,709n	912,75	7,5959	89,577
1,046M	-61,118	-110,37	-0,01911	1,512n	909,01	7,6172	89,577
1,0475M	-60,879	-110,37	-0,01919	5,486n	905,28	7,6385	89,576
1,0491M	-60,644	-110,37	-0,01927	9,235n	901,55	7,66	89,575
1,0507M	-60,412	-110,38	-0,01935	12,78n	897,83	7,6816	89,575
1,0522M	-60,184	-110,39	-0,01943	16,13n	894,11	7,7033	89,574
1,0538M	-59,958	-110,4	-0,01951	19,3n	890,4	7,7251	89,574

Obr. 8. Detailní parametry navrženého pásmového filtru v tabulce

Systémové požadavky

Program nemá žádné zvláštní systémové požadavky. Podle dokumentace stačí počítač, na kterém běží 32bitová Windows a monitor s rozlišením nejméně 800 x 600 bodů. V praxi však bude nutný poněkud výkonnější počítač, pokud chceme např. provádět rozsáhlé optimalizace filtrů nebo ladit filtry a okamžitě vidět výsledek. Na počítači s Windows 7, procesorem 2 GHz, 2 GB RAM a grafickou kartou NVidia 8600GT s 256 MB paměti bylo na některé dílčí výsledky nutné pár sekund počkat.

U testované verze ELSIE 2.32 se projevily určité nedostatky při běhu pod Windows 7 – program občas neočekávaně ukončil svou funkci (tzv. „spadl") a veškerá neuložená data se ztratila. O příčinách ovšem nemá cenu spekulovat, neboť ELSIE je typický komerční program s uzavřeným zdrojovým kódem a nezbývá proto, než se spolehnout na vývojáře, že na kompatibilitě s Windows 7 zapracují. Vážnějším nedostatkem je však výrobcem inzerovaná „přednost" automatického nastavení rozlišení obrazovky. Zde není počítáno se širokoúhlými monitory, na nichž je např. Smithův diagram zobrazen poněkud „rozplácnutý". Znatelné problémy má program i při běhu v aplikačním rozhraní Wine pod operačním systémem Linux. Vzhledem k tomu, že se tento systém zejména v posledních dvou letech nebývale rychle rozšiřuje, je nutné tento nedostatek považovat za vážný problém. I se všemi těmito nedostatky je však ELSIE povedeným kouskem software a bude určitě první volbou v případech, kdy potřebujeme navrhnout *LC* filtr.

Práce s programem je tak snadná, že radioamatér, který nic neví o vlastnostech *LC* filtrů a problematice jejich návrhu, snadno podlehne iluzi, že vlastně nic není třeba vědět, že problém je předem vyřešen. To samozřejmě není pravda, mocným nástrojem se program stane až v rukou návrháře, který dobře ví, co dělá, a program je pro něj jen pomůckou, šetřící čas. 〉

KV

Kalendář závodů na červen a červenec (UTC)

12.6.	Portugal Day	MIX	00.00-24.00
12.6.	OM Activity	CW	04.00-04.59
12.6.	OM Activity	SSB	05.00-06.00
12.-13.6.	GACW WW SA CW DX	CW	15.00-15.00
14.6.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
19.6.	DIE Contest	MIX	06.00-12.00
19.-20.6.	All Asia DX Contest	CW	00.00-24.00
26.-27.6.	SP-QRP Contest	CW	12.00-12.00
26.-27.6.	King of Spain	SSB	12.00-12.00
26.-27.6.	Ukrainian DX DIGI	RTTY+PSK	12.00-12.00
26.-27.6.	Marconi Memorial HF	CW	14.00-14.00
1.7.	RAC Canada Day	MIX	00.00-24.00
3.7.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
3.-4.7.	Venezuelan Independ.	CW+SSB	00.00-24.00
3.-4.7.	DL-DX RTTY	RTTY	11.00-10.59
4.7.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
4.7.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
5.7.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
10.7.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
10.-11.7.	IARU HF Championship	MIX	12.00-12.00
12.7.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
17.7.	HK Independence Day	MIX	00.00-24.00
17.-18.7.	NA RTTY Party	RTTY	18.00-06.00
18. 7.	National Mountain Day HB9	CW	06.00-10.00
18.7.	RSGB Low Power		09.00-16.00
24.-25.7.	RSGB IOTA Contest	SSB/CW	12.00-12.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v začátku května t.r. Podmínky většiny závodů uvedených v kalendáři naleznete česky na internetových stránkách PE: ***www.aradio.cz*** (viz odkazy po levé straně úvodní stránky).

Adresy k odesílání deníků přes internet:

Před odesláním si zkontrolujte u pořadatele na jeho internetových stránkách, často dochází ke změnám těsně před závodem, které již nelze v časopise podchytit.

Aktivita 160: *a160m@crk.cz*
All Asia: *aacw@jarl.or.jp*
DARC Corona: *do1npf@darc.de*
DIE: *ea5aen@ure.es*
DL-DX RTTY: *logs@drcg.de*
GACW WW SA: *auranito@speedy.com.ar*
HK Contest: *hk3cw@lcra.org.co*
IARU Champ.: *iaruhf@iaru.org*
IOTA: *iota.logs@rsgbhfcc.org*
King of Spain SSB: *smreyssb@ure.es*
Marconi Memorial: *contest.marconi@arifano.it*
NA RTTY: *rttynaqp@ncjweb.com*
OM Activity - přes *www.kv.szr.sk*
Portugal: *rep-concursos@rep.pt*
RAC (letní): *canadaday@rac.ca*
RSGB LP: *lowpower.logs@rsgbhfcc.org*
Ukrainian DX DIGI: *urdigi@izmail-dx.com*
Venezuelan: *contestyv@cantv.net*, event. *contestyv@gmail.com*

QX

● V únoru t.r. zemřel ve věku 82 let Herbert Hoover, W6ZH, který byl vnukem 31. prezidenta Spojených států (H. C. Hoover, 1929 – 1933) a synem bývalého prezidenta ARRL a IARU stejného jména.

Pozvánka k National Mountain Day (NMD)



K účasti ve švýcarské radioamatérské soutěži NMD – National Mountain Day vás zveme QSL-lístkem Urse Hadorna, HB9ABO. Kde je operátor? Stanice OK a OM nesoutěží, ale mohou se zúčastnit jako protistanice. NMD probíhá v pásmu 80 m provozem CW od 6 do 10 hod. UTC a má tradici od roku 1937! ***Letos v neděli 18. července.*** *Podrobnosti viz PE 7/07 a stránky* **http://nmd.uska.ch**

DVA

Radioamatérská škola (kurz) v Hradci Králové

Školu, nebo chcete-li kurz operátorů organizuje Dům dětí a mládeže Hradec Králové a radioklub OK1OHK **v Autokempu Stříbrný rybník** v termínu **od 17. do 21. září 2010** (od pátku do úterý). Přednášky budou denně v pátek, sobotu, neděli a pondělí od 8 do 17 h. V podvečerních a večerních hodinách se bude trénovat praktický provoz na radioamatérských pásmech. V úterý 21. 9. budou od 9 h zkoušky před komisí ČTÚ.

Zkoušek 21. 9. se mohou zúčastnit všichni zájemci, tedy i ti, kteří se neúčastnili kurzu. Poplatek za kurz je od 450 do 850 Kč (podle věku a členství v ČRK), 300 Kč za zkoušku před komisí ČTÚ.

Ubytování a stravu zajišťují pořadatelé kurzu. Kontaktní osoby: Vedoucí RŠ: Ivan Kohout, OK1MOW, tel.: *606 427 608*, e-mail: *ok1mow@centrum.cz*; organizační záležitosti: Vojtěch Horák, OK1ZHV, tel.: *777 758 440*, e-mail: *v.horak@barak.cz*, *ok1zhv@email.cz*.

Podrobnosti na: ***http://ok1ohk.barak.cz/?kurz***, kde je i elektronická přihláška.

✞ Silent key OK2BIA



8. dubna 2010 zemřel ve věku 78 let **Vladislav Šoupal, OK2BIA.**

Vláďu jsem poznal před mnoha lety jako neúnavného pořadatele a rozhodčího při soutěžích v radioamatérském víceboji a rychlotelegrafii a jako výborného kamaráda. Po zániku těchto soutěží nikdy neopomněl při příležitosti holického setkání navštívit stánek AMARO.

Byl členem vyškovského radioklubu OK2KNN. Pracoval jako civilní zaměstnanec ve vojenském prostoru Kozina u Vyškova do r. 1977, kdy se tam s ním zřítil stožár a utrpěl těžké zranění. Od té doby byl v invalidním důchodu. Byl vynikajícím technikem v oboru VKV, provozu se věnoval méně, hlavně při příležitosti Polních dnů apod.

Na obrázku Vláďa (vlevo) s klubovním kolegou Ádíkem, OK2PAE (✞).

(TNX INFO OK5MM) **pfm**

VKV

Kalendář závodů na červenec (UTC)

3.7.	Polní den mládeže [1])	144 a 432 MHz	10.00-13.00
3.-4.7.	3. subreg. závod - Polní den [2])	144 MHz-241 GHz	14.00-14.00
6.7.	VKV aktivita; NA[3])	144 MHz	17.00-21.00
8.7.	VKV aktivita; NA	50 MHz	17.00-21.00
10.7.	FM Contest	145 a 432 MHz	08.00-10.00
10.7.	Mistr. ČR dětí [4])	145 a 432 MHz	08.00-11.00
11.7.	Contest Lario	50 MHz	08.00-15.00
13.7.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
15.7.	VKV aktivita; NA	70 MHz	17.00-21.00
17.7.	Apulia VHF QRP (ARI)	144 MHz	07.00-14.00
18.7.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.7.	Mistr. ČR dětí [4])	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
18.7.	DUR Activity Cont.	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.7.	Apulia 6 Province	144 MHz a výše	07.00-14.00
20.7.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	17.00-21.00
25.7.	Field Day Ciociaria VHF	144 MHz	07.00-13.00
27.7.	VKV aktivita; NA	mikrovln. pásma	17.00-21.00

[1]) Deníky na: *pdmlogy@crk.cz*
[2]) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
[3]) Nordic Activity Contest
[4]) Hlášení na OK1OHK

DVA

Inzerce

Prameny

[1] *Tonne, James L. W4ENE (ex WB6BLD)* – Tonne Software: ELSIE, http://www.tonnesoftware.com/elsie.html

[2] *Geffe, P.:* Comparison of conventional and minimum inductance filters: Circuits and Systems. IEEE Transactions on Volume 25, Issue 12, Dec. 1978, str. 1101 – – 1102.

[3] *Pfann, Peter, DL2NBU:* 100 W-Band-passfilter nach W3NQN, http://www.bavarian-contest-club.de/projects/band-passfilter/100W-BP.pdf

RR

Seznam inzerentů v PE 06/2010

Hledáte zapojení?

vačkových spínačů, stykačových kombinací, ...

Tak jste tu správně ☺



Proč je právě tato kniha unikátní?

- **Úspěšné pokračování prvního dílu.**
- **Elektrická schémata a zapojení jsou kreslena BAREVNĚ.**
- **Splňuje náročná kritéria názornosti.**
- **Obsahuje užitečné a praktické tabulky.**

Podrobný obsah, ukázku knihy, aktualizace, recenze a další navazující informace najdete na domovské stránce knihy:

http://shop.ben.cz/121307

Tato jedinečná publikace obsahuje zapojení elektrických obvodů (vačkových spínačů, plovákových a tlakových spínačů, spouštění a brzdění elektrických motorů, elektroměrových rozváděčů, stykačových kombinací, ochran proti přepětí, stmívačů, časovačů, infrapasivních čidel, soumrakových spínačů, bezdrátových systémů apod.). Na konci knihy najdete tabulky proudové zatížitelnosti kabelů, stupňů ochrany krytí atd.

Z důvodu přehlednosti, srozumitelnosti a názornosti jsou všechna elektrická zapojení a schémata opět kreslena barevně, a doplněna množstvím ilustračních obrázků.

Kniha je psána pro studenty a začínající elektrikáře (protože jsou v obrázcích vodiče kresleny barevně – tj. jaké skutečně jsou), hodí se však do rukou i zběhlým silnoproudařům.

Knihu vydalo nakladatelství BEN – technická literatura na jaře 2010.



Využijte nové možnosti nákupu v kamenné prodejně za internetovou cenu! (viz www)

Prodejní místa nakladatelství **BEN – technická literatura**:

centrála: Věšínova 5, 100 00 **PRAHA 10** (pouhých 200 m od stanice metra „Strašnická“)
zásilková služba, prodejna a distribuce tel. 274 820 211, 274 818 412
PLZEŇ, sady Pětatřicátníků 33, tel. 377 323 574 **OSTRAVA**, Českobratrská 17, tel. 596 117 184
BRNO, Veveří 13, tel. 545 242 353 Internet: **http://www.ben.cz**, e-mail: **knihy@ben.cz**
SK: ANIMA, Slovenskej jednoty 10, 040 01 Košice, tel./fax (055) 601 1262, **www.anima.sk**, **anima@anima.sk**

TECHNICKÁ LITERATURA ® BEN
Veškerá technická a počítačová literatura pod jednou střechou